



Ontario

Ministère
de
l'ÉducationLe docteur Bette Stephenson, ministre
Harry K. Fisher, sous-ministre

Suggestions aux enseignants 1980

Ce document d'appui aux *Années de formation* fait partie d'une série traitant de la conservation de l'énergie. Il fournit des renseignements, du matériel didactique et des suggestions aux enseignants du cycle moyen.

La nourriture, source d'énergie

Énergie
N2

3 1761 11892315 0

CA2ΦN
DE 171
-80F53
FRE

Dans la même série :

- L'eau et l'énergie* (M1)
- La nourriture, source d'énergie* (M2)
- Le vêtement, le logement et l'énergie* (M3)
- Les transports et l'énergie* (M4)
- Qu'est-ce que l'énergie?* (M5)
- L'air, la température ambiante et l'économie d'énergie* (M6)
- L'industrie manufacturière, les services et l'énergie* (M7)
- Les sources d'énergie* (M8)

Ce document a été préparé conjointement par les ministères de l'Éducation et de l'Énergie de l'Ontario, en collaboration avec les personnes suivantes :

Auteur principal :
 Laurie Ayres
 Baythorn Public School
 Conseil de l'éducation du comté de York

Graphisme :
 S. Ruth Aney
 Ministère de l'Éducation

D'après la conception graphique de :
 M^{me} Jean Duran
 Enseignante principale (arts plastiques)
 Conseil de l'éducation du comté de York

Contribution et approbation :
 Michelle Cherutti et
 Michelle Keyzer, étudiantes
 Devins Drive Public School
 Conseil de l'éducation du comté de York

Dave Dacey
 E. J. Sand Junior Public School
 Conseil de l'éducation du comté de York

Giles Endicott
 Conseiller
 Conseil consultatif sur la gestion des déchets

Jim Forbes
 Devins Drive Public School
 Conseil de l'éducation du comté de York

Moe Jacobs
 Baythorn Public School
 Conseil de l'éducation du comté de York

Pat McLeod
 Baythorn Public School
 Conseil de l'éducation du comté de York

Donovan Olds
 Woodbridge High School
 Conseil de l'éducation du comté de York

Coordination :
 John C. Cornfield
 Conseiller en sciences
 Conseil scolaire d'Ottawa

Jack G. Davis
 Agent d'éducation
 Direction de l'enseignement élémentaire
 Ministère de l'Éducation

Adaptation française :
 Achille Haché
 Agent d'éducation
 Direction de l'enseignement élémentaire
 Ministère de l'Éducation

Introduction	3
Groupe d'activités n° 1 : Qu'est-ce que la nourriture?	4
Groupe d'activités n° 2 : Bilan énergétique	8
Groupe d'activités n° 3 : Chaînes alimentaires	12
Groupe d'activités n° 4 : Menu écologique	14
Groupe d'activités n° 5 : Comment cultiver	18
Groupe d'activités n° 6 : Utilisation de toutes les parties du bison	20
Groupe d'activités n° 7 : Nouveaux procédés de culture	24
Groupe d'activités n° 8 : D'où proviennent les aliments de votre petit déjeuner?	28
Groupe d'activités n° 9 : À la rescousse de l'énergie électrique	30
Groupe d'activités n° 10 : Recyclage des ordures ménagères	32
Groupe d'activités n° 11 : Aliments et culture — Mets traditionnels	36
Groupe d'activités n° 12 : Aliments de l'avenir et avenir des aliments	38
Groupe d'activités n° 13 : Dans la ferme à Mathurin	40
Glossaire	42
Ressources pédagogiques	42

Ce document d'appui va beaucoup plus loin que la plupart des études sur l'alimentation qui traitent des aspects nutritifs des aliments et de l'abondance ou de la rareté relative de la nourriture à travers le monde. En effet, il amène les élèves à réfléchir aux différents aspects fondamentaux de la nourriture. Il présente, en outre, des suggestions d'activités et du matériel didactique appropriés à l'étude.

Les élèves apprennent d'abord à considérer le corps humain comme un ensemble de systèmes alimentés en énergie par la nourriture (groupe d'activités n° 1) qui fait elle-même partie d'autres systèmes (groupe d'activités n° 3) ou de chaînes alimentaires : la pyramide de vie (groupe d'activités n° 4). Ils réfléchissent à l'importance du maintien de l'équilibre entre l'apport énergétique et les dépenses énergétiques (groupe d'activités n° 2) en étudiant les types de croissance, les régimes alimentaires et les répercussions de tout déséquilibre sur l'organisme.

Le groupe d'activités n° 3 traite sommairement des répercussions de l'interdépendance des systèmes de vie, des interventions dans ces systèmes, et du soleil, source première de vie et d'énergie. Les élèves apprennent également à choisir judicieusement leurs aliments pour des raisons d'ordre nutritif (groupe d'activités n° 1) et écologique (groupe d'activités n° 4). Il est ensuite question de l'usage rationnel du sol (groupe d'activités n° 5) et de la nourriture (groupe d'activités n° 6), des conditions nécessaires à la culture et des limites imposées à la production agricole. On fournit un exemple d'utilisation rationnelle d'un animal de boucherie et des différences culturelles d'habitudes alimentaires (groupe d'activités n° 6). On considère de nouvelles techniques de production et de transformation des produits alimentaires suivies de conseils sur l'utilisation créatrice de l'espace de culture (groupe d'activités n° 7).

Les élèves apprennent aussi que la transformation, l'emballage, le transport, l'entreposage et la publicité contribuent à rendre un aliment énergétiquement plus coûteux que celui qui est récolté et préparé à la maison (groupe d'activités n° 8). Le groupe d'activités n° 9 traite des solutions de rechange relatives à la consommation d'énergie dans la transformation de la nourriture. Ces notions sont analysées dans le cadre de discussions sur les avantages d'une collectivité autosuffisante par rapport aux collectivités interdépendantes (groupe d'activités n° 12) et sur les solutions de rechange s'offrant aux collectivités de l'avenir.

Les élèves s'initient, en outre, au recyclage des ordures ménagères (groupe d'activités n° 10) et à la production de méthane à partir de ces ordures.

Enfin, il est question de la signification culturelle de la nourriture et des règles qui en accompagnent la présentation privée ou publique (groupe d'activités n° 11). Les habitudes alimentaires étant très personnelles, la signification culturelle des aliments varie considérablement. C'est ainsi que certains aliments ont une signification religieuse particulière et que certains « mets traditionnels » font partie des traditions culturelles d'un peuple. La nourriture contribue donc à resserrer considérablement les liens culturels des membres d'un groupe.

L'intérêt des élèves et le matériel didactique disponible détermineront, dans une large mesure, le genre de travaux réalisables. Les enseignants devraient s'inspirer largement de ce document d'appui pour proposer les activités qui conviennent le mieux à leurs élèves et qui répondent aux intérêts de la collectivité. Ils peuvent donc ignorer certaines unités d'étude, en suivre d'autres à la lettre ou les adapter aux situations particulières. L'ordre de présentation du matériel didactique est laissé à la discrétion des enseignants selon les intérêts et les besoins des élèves.

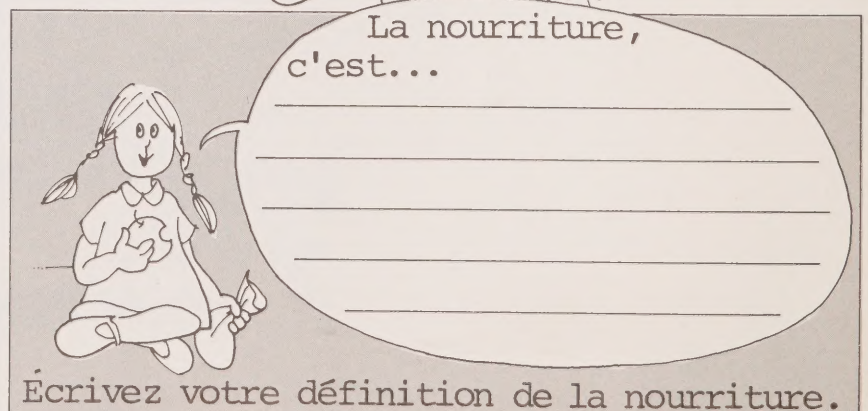
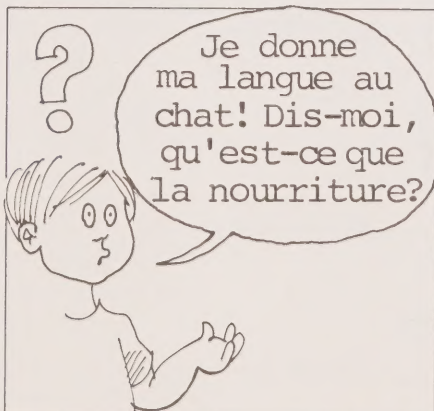
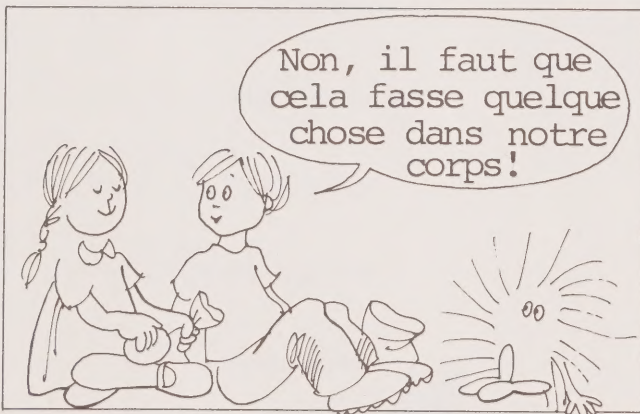
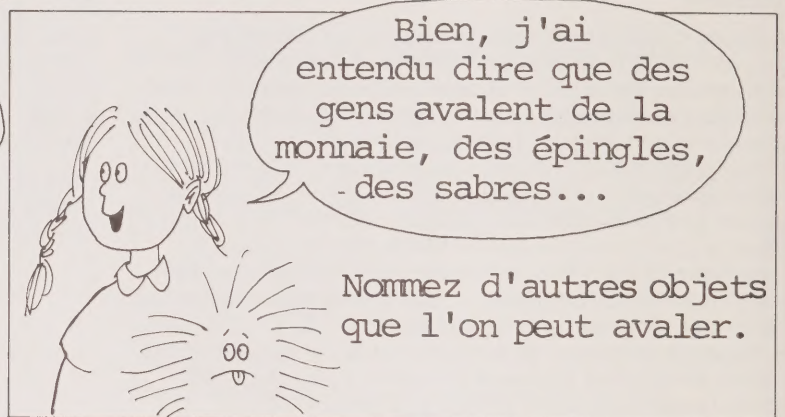
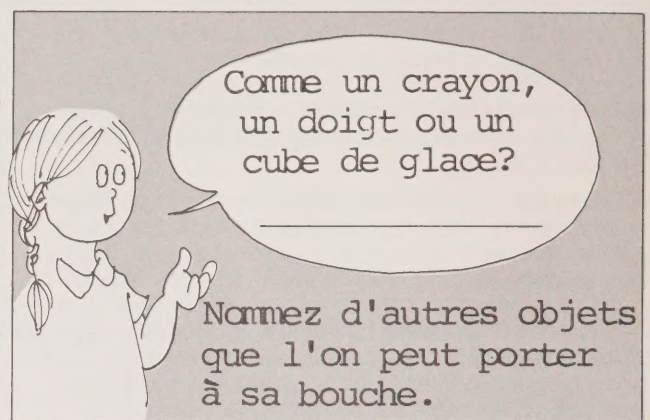
Nous espérons que ce document contribuera à sensibiliser enseignants et élèves à l'utilisation avisée de la nourriture, l'une de nos plus importantes ressources énergétiques.



Groupe d'activités n° 1 : Qu'est-ce que la nourriture?

Nom :

4



Conservez cette définition. Une fois l'étude de l'alimentation terminée, vous la corrigerez, au besoin.

Notes pédagogiques

Ce groupe d'activités vise à amener les élèves à :

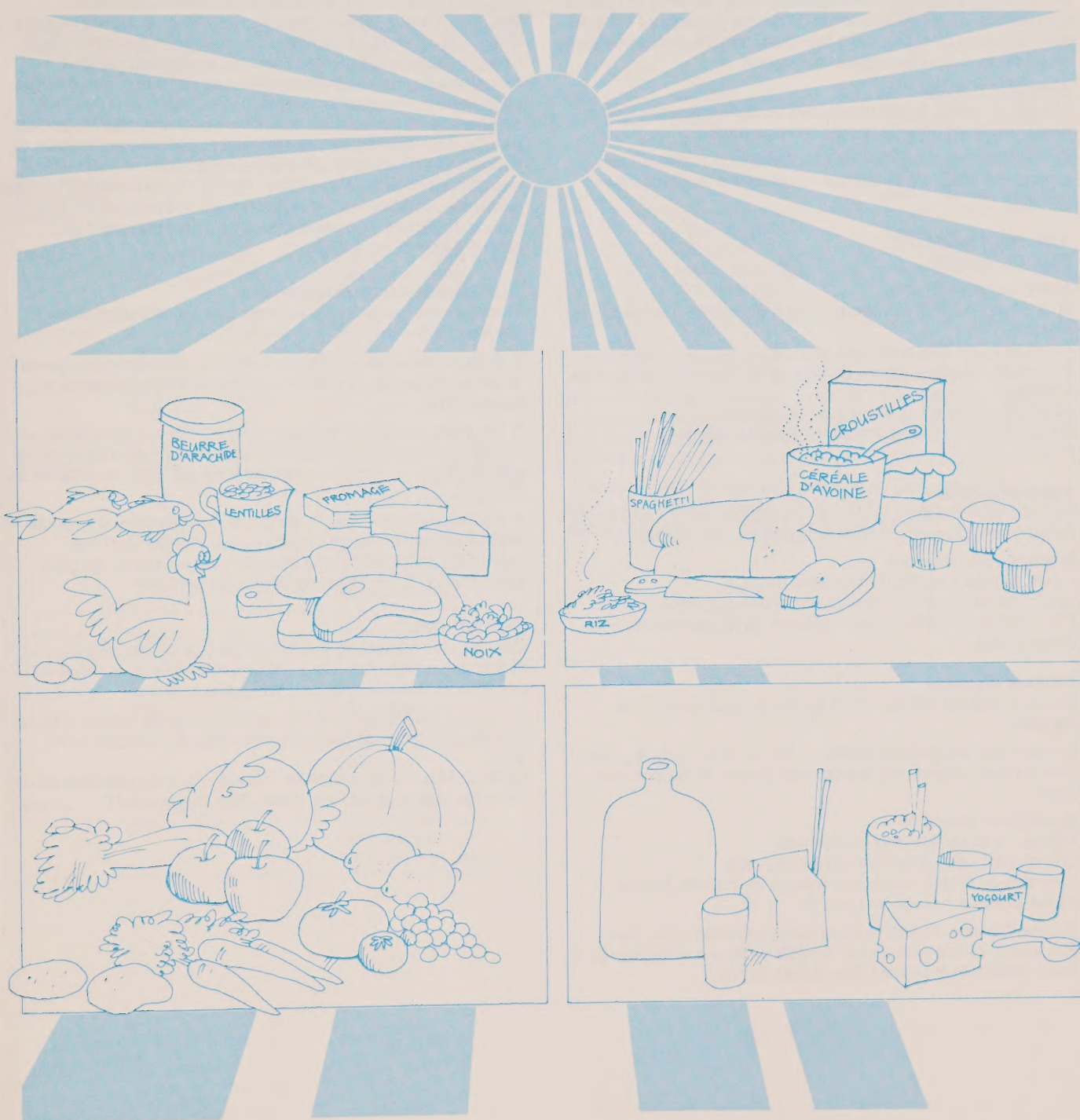
- a) définir la nourriture;
- b) analyser leurs besoins alimentaires quotidiens.

Un régime alimentaire équilibré est indispensable au maintien de l'énergie et au bon fonctionnement de l'organisme. Pour amener les élèves à surveiller leur alimentation, l'enseignant leur demande d'établir un menu quotidien équilibré. À l'aide du *Guide alimentaire canadien*, les élèves apportent ensuite les corrections nécessaires en fonction des groupes d'aliments et des quantités recommandés (voir Figure M2.1). Puis, ils

passent en revue les groupes d'aliments pour se familiariser avec les éléments nécessaires à la croissance et à la réparation des tissus. Ainsi, ils devraient connaître la quantité d'énergie contenue dans une calorie (4,2 kJ) et, partant, la quantité d'énergie fournie par les aliments.

Les élèves remplissent d'abord la feuille d'activités qui apparaît au début de cette unité d'étude. L'étude terminée, ils corrigent leur première définition de la nourriture en justifiant tout changement apporté.

Figure M2.1 : Les groupes d'aliments



Le Guide alimentaire canadien

Une variété d'aliments de chacun des groupes doit être consommée chaque jour.

Les besoins énergétiques varient selon l'âge, le sexe et le degré d'activité. La valeur nutritive des aliments choisis d'après le guide varie entre 4 185 et 5 859 kJ. Pour satisfaire des besoins énergétiques plus considérables, il suffit d'augmenter le nombre et la quantité des portions des différents groupes ou d'ajouter d'autres aliments.

Lait et produits laitiers

Enfants de moins de 11 ans	2 à 3 portions par jour
Adolescents	3 à 4 portions par jour
Femmes enceintes ou nourrices	3 à 4 portions par jour
Adultes	2 portions par jour

Le lait écrémé, partiellement écrémé, entier, écrémé en poudre ou évaporé, de même que le lait de beurre peuvent se consommer tels quels ou entrer dans la préparation d'autres aliments. Il en va de même du fromage et du yogourt.

Exemples d'une portion

250 mL (1 tasse) de lait, de yogourt ou de fromage cottage ou 45 g (1 ½ oz) de cheddar ou de fromage fondu.

On recommande d'ajouter un supplément de vitamine D au régime alimentaire si le lait que l'on consomme n'en contient pas déjà.

Viandes et substituts

2 portions par jour

Exemples d'une portion

60 à 90 g (2 à 3 oz) de viande maigre, de volaille, de foie ou de poisson;

60 mL (4 c. à s.) de beurre d'arachide;

250 mL (1 t. après cuisson) de pois secs, d'haricots secs ou de lentilles;

80 à 250 mL (⅓ à 1 t.) de noix ou de graines;

60 g (2 oz) de fromage cheddar, fondu ou cottage;

2 oeufs.

Pains et céréales

De 3 à 5 portions par jour de pain enrichi ou à grains entiers ou de céréales. On recommande les produits à grains entiers.

Exemples d'une portion

1 petit pain ou 1 muffin ou 1 tranche de pain;

125 à 250 mL (½ à 1 t.) de céréales cuites ou prêtes à servir;

125 à 200 mL (½ à ¾ t. après cuisson) de riz, de macaroni ou de spaghetti.

Fruits et légumes

De 4 à 5 portions par jour, dont au moins deux variétés de légumes.

Consommer une grande variété de jus, de fruits et de légumes cuits ou crus, notamment les légumes jaunes et les légumes verts.

Exemples d'une portion

125 mL (½ t.) de légumes ou de fruits;

125 mL (½ t.) de jus de fruits ou de légumes;

1 pomme de terre (de grosseur moyenne), carotte, tomate, pêche, pomme, orange ou banane.

Source. Canada, ministère de la Santé nationale et du Bien-Être social, *Guide alimentaire canadien* (Ottawa, ministère de la Santé nationale et du Bien-Être social, 1980).

Activités de l'élève

1. L'ensemble énergétique qu'on appelle l'organisme humain est formé de différents systèmes. Chaque système a besoin d'aliments particuliers, sans lesquels l'organisme entier ne peut fonctionner efficacement. Faire préparer aux élèves un tableau d'anatomie (représentant, par exemple, la peau, le squelette, les muscles et le cerveau, de même que les différents systèmes : nerveux, digestif, circulatoire, respiratoire, éliminatoire et reproducteur); leur faire ensuite dresser la liste des éléments essentiels au fonctionnement de chacun de ces systèmes (voir Tableau M2.1).

2. Pour remplacer l'activité précédente, faire trouver aux élèves les éléments nutritifs d'un hamburger ou d'un autre mets favori et leurs fonctions dans l'organisme.

3. Faire trouver aux élèves le nombre de kilojoules consommés dans un repas (ou une journée), en utilisant la brochure intitulée : *Valeur nutritive de quelques aliments usuels*, puis établir le rapport entre ce nombre et la quantité d'eau qu'ils pourraient chauffer au moyen de l'énergie accumulée par leur organisme pendant la période de temps donnée. Cette énergie suffirait-elle à chauffer le contenu d'une baignoire (160 L)? À combien de kilojoules équivaut une piscine chauffée? Combien de frites faut-il pour produire l'énergie nécessaire pour porter la température d'un litre d'eau d'une température normale d'intérieur (20°C) au point d'ébullition (100°C)? Faire inventer d'autres problèmes semblables, en rappelant aux élèves que la transformation de l'énergie entraîne une perte de 10 pour cent du potentiel énergétique initial.

Autres activités suggérées

Voici d'autres questions et activités que les élèves pourraient poursuivre :

1. En quoi les additifs, colorants, produits chimiques ou agents de préservation contribuent-ils aux besoins énergétiques de l'organisme?

2. Les plats préparés à la maison contiennent-ils les mêmes aliments que les préparations commerciales? En quoi peuvent-ils différer? Lesquels sont les meilleurs? Quels sont vos critères de choix?

3. Y a-t-il une limite au-delà de laquelle l'organisme n'assimile plus un aliment ou réagit négativement à ce dernier? Par exemple, l'absorption d'une trop grande quantité de lait peut-elle entraîner la formation de dépôts de calcium?

Ressources

Canada, ministère de la Santé nationale et du Bien-Être social. *Guide alimentaire canadien*. Ottawa, ministère de la Santé nationale et du Bien-Être social, 1980. 40p.

_____. *Valeur nutritive de quelques aliments usuels*. Ottawa, ministère de la Santé nationale et du Bien-Être social, 1979. 37p.

Le Clair, Maurice et Joseph W. Willard. *Canadian Bulletin on Nutrition*. Vol. 6, n° 1 (mars 1964). 76p. Pages 70-71.

Tableau M2.1 : Fonction des groupes d'aliments ¹

Éléments nutritifs	Quantité quotidienne recommandée entre 10 et 12 ans	Fonctions dans l'organisme
Énergie	Garçon 2 500 kJ 10,5 MJ Fille 2 300 kJ 9,6 MJ	Type d'activité caractéristique des enfants de 10 à 12 ans
Protides (protéines)	Garçon 41 g Fille 40 g	Croissance; remplace l'azote éliminé par l'urine, les matières fécales et la peau; aide l'organisme à lutter contre le stress, y compris les infections.
Lipides (gras)	Jusqu'à 25 pour cent de la valeur énergétique totale (kilojoules)	Favorise l'absorption des vitamines liposolubles; fournit les acides gras; favorise l'absorption et l'utilisation d'autres éléments nutritifs; source d'énergie.
Glucides (hydrates de carbone)		Fournit les calories.
Calcium	Garçon 900 mg Fille 1 000 mg	Favorise la croissance et aide à la formation des os et des dents.
Phosphore	Au moins autant que le calcium	Formation des os et des dents.
Fer	Garçon Fille 11,0 mg	Production de l'hémoglobine du sang.
Vitamine A	Garçon } Fille } 800 ER ER=équivalents rétiniques	Maintient la santé de la peau, des yeux et des os; favorise la croissance; facilite la résistance de l'organisme aux infections; contribue à la longévité; aide à prévenir la dégénérescence.
Thiamine	Garçon 1,2 mg Fille 1,1 mg	Libère l'énergie des glucides.
Riboflavine	Garçon 1,5 mg Fille 1,4 mg	Nécessaire à la croissance et au métabolisme ainsi qu'à la production de l'énergie provenant des protides.
Niacine	Garçon 17,0 mg Fille 15,0 mg	Indispensable à l'utilisation normale de l'oxygène pour les dépenses énergétiques.

Éléments nutritifs	Quantité quotidienne recommandée entre 10 et 12 ans	Fonctions dans l'organisme
Vitamine B	Garçon } Fille } 3,0 mg	Assure la santé de la peau; prévient les maladies nerveuses; stimule l'appétit et la digestion; favorise la croissance et la fécondité.
Vitamine C (acide ascorbique)	Garçon } Fille } 30,0 mg	Prévient le scorbut; aide au maintien de la santé et à la formation des os et des dents; facilite la cicatrisation; contribue à la formation des globules rouges du sang; aide au métabolisme et à l'activité glandulaire.
Vitamine D	400 U.I.	Prévient le rachitisme; favorise la croissance normale et la formation des os; règle le métabolisme du calcium.
Eau	1 L/4 185 kJ (dont les 2/3 environ provenant de la nourriture)	Indispensable à la transformation des aliments et au mécanisme des dépenses énergétiques.

Les quantités quotidiennes recommandées le sont suivant le poids de la personne ou l'apport calorifique total. Il s'agit de «kilocalories» ou «grandes» calories. On entend par «calorie» l'énergie nécessaire pour augmenter de 1°C la température d'un litre d'eau pure. Au cours des activités, nous utiliserons l'équivalent métrique de la calorie, soit 4,2 kJ (kilojoules).

1. Adapté des *Standards de nutrition au Canada*, n° 39, n° de cat. : H58-26/1975, revu à l'hiver 1977 (Ottawa, ministère de la Santé nationale et du Bien-Être social, 1975).

Bilan énergétique

Instructions

-
- A cartoon illustration of a man sitting at a table, looking thoughtful. He is holding a pen and a piece of paper that says "TOTAL ENKJ". A thought bubble above him contains the text "HMMMMMM...". On the table in front of him are a glass of milk and a plate of food, including a muffin and some fruit.

Bilan énergétique

[illegible]

Notes pédagogiques

Ce groupe d'activités vise à sensibiliser les élèves à l'importance de l'équilibre entre l'apport énergétique provenant de la nourriture et les dépenses énergétiques résultant des activités quotidiennes. Les activités devraient leur faire comprendre les causes et les conséquences des différents rapports entre l'apport et les dépenses énergétiques.

Ce groupe d'activités peut être précédé d'une discussion sur les différences de taille et de poids entre les élèves. Chacun dresse ensuite son «bilan» selon le modèle proposé.

Il se peut que certains élèves obèses ou trop maigres, constatant un déséquilibre sérieux entre leur apport énergétique et leurs dépenses énergétiques, désirent discuter discrètement de leur cas avec l'enseignant. Se rappelant qu'il n'est pas médecin, ce dernier les dirigera plutôt vers l'infirmière, le médecin de famille ou un service communautaire de santé.

Le tableau des dépenses énergétiques (Tableau M2.2) qui indique le nombre de kilojoules dépensés par heure et par activité peut être photocopié ou fixé au tableau d'affichage. Le nombre de kilojoules de certains aliments particuliers se retrouve dans la brochure *Valeur nutritive de quelques aliments usuels*.

L'apparence physique et l'énergie réelle d'une personne dépendent de l'équilibre entre l'apport énergétique (sous forme de kilojoules) et la dépense énergétique (sous forme d'exercices). Malgré les types particuliers de croissance et de fonctionnement glandulaire, il existe habituellement une relation directe entre la quantité de nourriture absorbée, l'activité d'une personne et son apparence générale.

Tableau M2.2 : Dépenses énergétiques de certaines activités²

Activité	Kilojoules par heure
Sommeil	280
Travail intellectuel	335
Position assise	352
Position debout, au repos	389
Écriture	414
Lavage de vaisselle	552
Partie de cartes	615
Époussetage	720
Balayage	720
Navigation à moteur	766
Lavage de la voiture	766
Marche (3,2 km/h)	791
Quilles	929
Pêche	929
Partie de fer à cheval	929
Canotage (1,5 km/h)	963
Équitation	1 076
Voile sur glace	1 076
Tir à l'arc	1 076
Voile	1 076
Cyclisme (3,0 km/h)	1 105
Marche (4,8 km/h)	1 105
Tennis de table	1 230
Golf (sans chariot)	1 230
Lessive à la main	1 268
Marche (6,4 km/h)	1 406
Volley-ball	1 465
Patin à roulettes	1 465
Badminton	1 465
Jardinage	1 536
Danse lente	1 536
Cyclisme (15,3 km/h)	1 758
Excursion (ou chasse)	1 846
Danse rapide	1 846
Ski nautique	1 846
Pelletage	1 846
Escalade (4,8 km/h, pente 10°)	2 109
Basket-ball (libre)	2 461
Tennis	2 461
Ski alpin	2 461
Montée d'un escalier	2 549
Course (8,8 km/h)	2 549
Natation (brasse, 36,6 m/mn)	2 549
Cyclisme (20,9 km/h)	2 758
Bateau à rames	2 900
Sport du toboggan	3 076
Patinage sur glace (avec effort)	3 235
Natation (crawl, 45,7 m/mn)	3 340
Hand-ball	3 691
Course à pied (12,9 km/h)	4 218
Ski de randonnée	5 009
Compétition : ski, course à pied, canotage, natation	6 018

(Données calculées pour une personne de 68 kg. Enlever ou ajouter quelques kilojoules selon le poids.)

2. Adapté de l'ouvrage de Kenneth D. Rose et Jack Dies Martin, *The Lazy Man's Guide to Physical Fitness* (Rexdale [Ontario], Coles Publishing Co., 1974), pages 103-107.

Activités de l'élève

1. Sachant que 1 kg de graisse superflue équivaut à 32 225 kJ consommés en surplus, les élèves peuvent établir un régime alimentaire permettant de perdre 5 kg en un temps donné, compte tenu d'un niveau d'activité stable. Ils doivent tenir compte des facteurs énumérés ci-dessous.

a) Le régime établi permet-il de répondre aux besoins énergétiques quotidiens?

b) Une perte de poids rapide risque-t-elle d'entraîner des effets secondaires tels que l'irritabilité, les maux de tête ou l'affaiblissement?

c) Dans quels cas vaut-il mieux consulter un médecin? (Diète prolongée, problèmes de santé tels que le diabète ou les déficiences physiques, etc.)

d) Où et comment peut-on s'assurer que la nourriture absorbée fournit les kilojoules nécessaires? Par exemple, les menus de la cafétéria de l'école et le contenu de la boîte à goûter individuelle permettent-ils des repas équilibrés?

2. Les élèves peuvent ensuite établir un programme quotidien d'activités et d'exercices permettant de perdre 5 kg sans changer de régime alimentaire. Quelles activités devront faire partie de ce programme? De quels facteurs faudra-t-il tenir compte avant d'établir ce programme? Par exemple, risque-t-on d'aggraver une maladie cardiaque? Combien de temps faudra-t-il consacrer aux activités choisies?

3. Les élèves préparent un programme permettant de perdre 5 kg en diminuant le nombre de kilojoules consommés et en augmentant le niveau d'activités. Les élèves doivent réfléchir aux questions suivantes : «De quels facteurs devront-ils tenir compte? La période de temps nécessaire à la perte de poids doit-elle augmenter ou diminuer, et de combien?»

4. Les élèves préparent un programme d'activités et un régime alimentaire permettant de gagner 5 kg.

Autres activités suggérées

1. Les élèves pourraient analyser la valeur nutritive de certains régimes alimentaires à la mode (par exemple, régime à base de protéines, cure de bananes, etc.).

2. Les élèves pourraient comparer leurs habitudes alimentaires à celles d'autres peuples, par exemple à celles des autochtones d'Australie ou des Inuits, ou à celles des végétariens d'un pays particulier. Les élèves pourraient aussi analyser pourquoi les habitudes alimentaires ont évolué de telle ou telle façon et quelles en sont les répercussions sur la vie des habitants de ces pays.

3. Le rythme de croissance des créatures à sang chaud est rapide au début, alors que les êtres à sang froid se développent différemment. Par exemple, les serpents peuvent manger une fois toutes les trois ou six semaines (ce qui les aide à s'adapter au manque de nourriture). Les serpents et les poissons peuvent atteindre et conserver une certaine taille, même en période de pénurie alimentaire. Quand la nourriture redevient plus abondante, leur croissance peut reprendre et se poursuivre jusqu'à ce qu'ils aient atteint leur taille maximale.

Les élèves pourraient faire certaines observations sur des poissons rouges adultes pendant un certain temps. Aux fins de l'expérience, placer des poissons dans un bocal, à raison d'un poisson par 4,5 litres d'eau; dans un autre bocal, de 22,5 L, placer un seul poisson d'âge et de taille semblables. Suralimenter constamment le poisson seul et le comparer avec les autres : (a) après trois mois et (b) à la fin de l'année scolaire.

4. Les créatures à sang chaud, y compris les êtres humains, ont besoin d'un apport énergétique régulier. (Chez l'être humain, la fréquence des repas fait partie des habitudes culturelles.) C'est par la fréquence des apports énergétiques que les créatures à sang chaud ressentent la chaleur, laquelle est associée à l'activité énergétique. Les élèves pourraient discuter des aliments qu'ils consomment (a) pour se réchauffer par temps froid et (b) pour se rafraîchir en été. Leurs habitudes alimentaires reposent-elles sur un certain fondement? Pourquoi les habitudes alimentaires diffèrent-elles suivant les cultures?

Ressources

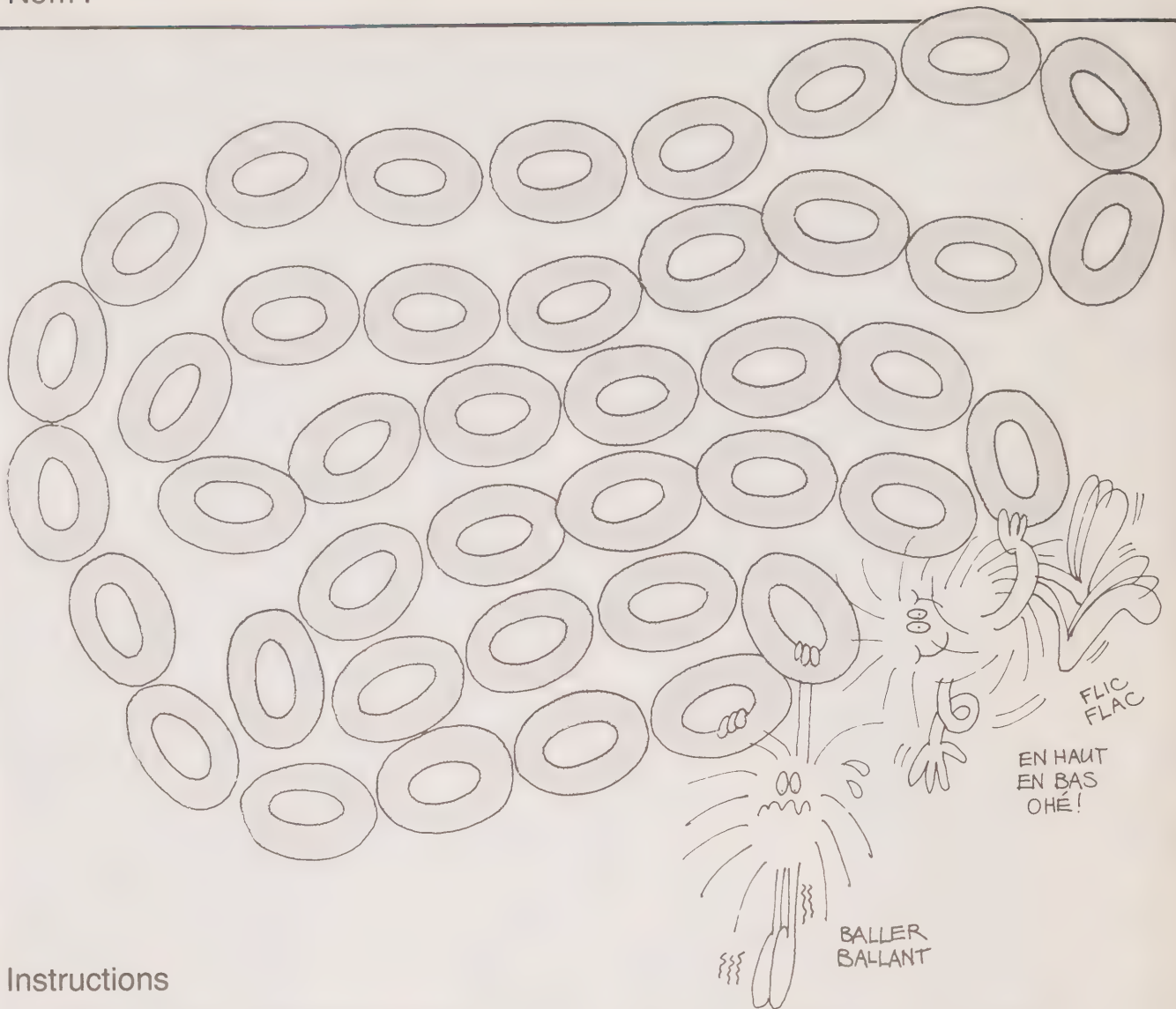
Brunet, J.-M. *La nutrition de l'athlète et du sportif*. Montréal, Éditions du Jour, 1973. 131p.

Canada, ministère de la Santé nationale et du Bien-Être social. *Valeur nutritive de quelques aliments usuels*. Ottawa, ministère de la Santé nationale et du Bien-Être social, 1971. 37p.



Nom :

12



Instructions

1. Remplissez les chaînons en blanc avec les noms qui figurent au bas de la page.
2. Découpez les chaînons.
3. Reconstituez le plus de chaînes possible pour illustrer le lien unissant les formes de vie et les types de nourriture (par exemple, soleil-maïs-êtres humains). Essayez d'utiliser tous les chaînons.
4. Quelle peut être la cause «d'un bris» de la chaîne dans la nature?

soleil	algues	maïs	rouges-gorges	tortues
plancton	melons	blé	hiboux	hannetons
vers	courges	requins	souris	vaches
fourmis	pommes de terre	morues	chiens	poulets
coccinelles	carottes	perches	chats	riz
moustiques	rhubarbe	corbeaux	humains	orge
bactéries	doryphores	homards	grenouilles	fraises
herbe	papillons	écrevisses	serpents	humus
pissenlits				

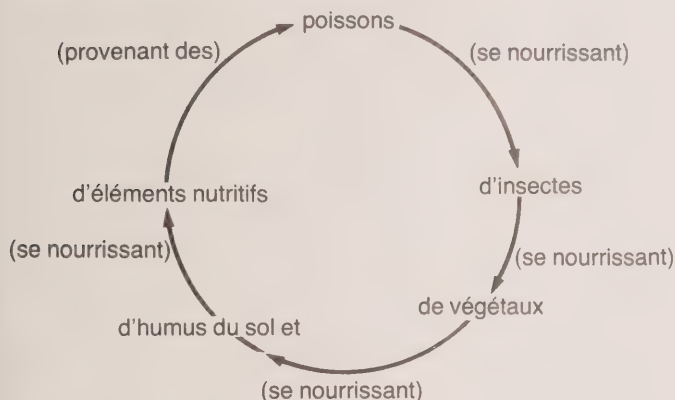
Notes pédagogiques

Ce groupe d'activités porte sur l'interdépendance des systèmes, les répercussions des interventions dans ces systèmes et le rôle du soleil, source d'énergie sur la terre.

Il serait bon que cette activité suive une discussion sur les cycles de vie et les relations proies/prédateurs. Cela permettra aux élèves de voir : (a) combien de variations ils peuvent imaginer à la chaîne de vie et (b) ce qui arrive quand il manque un maillon quelconque. Par exemple, qu'arriverait-il si l'on détruisait tous les insectes ou si le soleil s'éteignait?

L'apport de nourriture aux systèmes humains dépend de l'achèvement des chaînes de vie qui soutiennent la vie humaine. L'enseignant amènera les élèves à comprendre (a) les répercussions de l'activité humaine sur les chaînes alimentaires; (b) la fragilité de l'équilibre entre les différentes chaînes et leur interdépendance (par exemple, une diminution de la vie tributaire de l'eau [les poissons] résultant de la pollution ou d'une pénurie de nourriture affecterait également les oiseaux qui se nourrissent de poissons); (c) l'importance du soleil comme source de vie (et d'énergie).

Figure M2.2 : Le cycle alimentaire



Activités de l'élève

1. À l'aide de certaines questions de départ, amener les élèves à comprendre et à prévoir les répercussions des changements de température sur les chaînes alimentaires. Par exemple, que se passe-t-il s'il y a moins de jours ensoleillés? Plus de jours ensoleillés? En quoi cela affecte-t-il les systèmes aquatiques? Les chaînes alimentaires? Quels autres systèmes fondamentaux sont touchés et de quelle façon? Quelles seraient les répercussions d'un changement climatique relativement permanent (par exemple, la formation d'une période glaciaire ou d'un désert) par rapport à une simple manifestation naturelle (par exemple, une inondation ou un raz de marée)?

2. Analyser les répercussions de l'activité humaine sur le système de production de la nourriture : effets de certains insecticides tels que le DDT, de l'usage d'engrais (accumulation de produits chimiques), du déboisement (érosion), de la construction de villes (augmentation de la température) et de la surconsommation d'une espèce (extinction de cette espèce et ses conséquences). C'est ainsi, par exemple, que la disparition du bison dans l'Ouest a eu des répercussions sur la chaîne alimentaire, entraînant à la longue certains changements culturels.

Il en va de même dans le Grand Nord, où les chaînes de vie, ne comportant que quelques maillons, s'affaiblissent considérablement si l'un d'eux vient à disparaître. L'enseignant peut inviter les élèves à réfléchir aux conséquences de l'aménagement de la baie James ou de la construction du gazoduc du Grand Nord.

3. Les élèves qui connaissent mal les chaînes alimentaires et les répercussions des changements qui affectent ces dernières peuvent observer la germination de graines soumises à différentes conditions d'ensoleillement, d'irrigation et de nutrition. Ils peuvent semer, dans deux contenants différents, un nombre égal de graines à germination rapide (radis ou haricots), qu'ils arrosent également tous les jours, mais en plaçant l'un des contenants au soleil et l'autre à l'obscurité. Ils consignent leurs observations dans un journal de bord.

Autres activités suggérées

1. Pour faire comprendre aux élèves les effets de l'activité d'un prédateur sur un environnement donné, placer des sauterelles ou des bernard-l'ermite dans un cycle aquatique fermé, producteur de vie végétale (par exemple, un terrarium scellé contenant quelques plantes). Les élèves remarqueront bientôt que ces prédateurs mangent les plantes, les déterrent ou les écrasent. Cela leur permettra d'établir un parallèle avec l'activité humaine.

2. Les élèves peuvent imaginer un jeu dans lequel, sur un territoire donné, il n'y a qu'un seul prédateur et de nombreuses proies. Le «prédateur» attrape le plus de «proies» possible dans une période de temps donnée. Combien de «proies» reste-t-il pour la reproduction de l'espèce? Le jeu est ensuite repris, mais avec un plus grand nombre de prédateurs. Combien reste-t-il de proies maintenant? Il n'y a ni gagnant, ni perdant : le jeu a pour but d'amener les élèves à tirer des conclusions. Se servir de questions telles que : «Qu'arriverait-il si le prédateur attrapait toutes les proies? S'il n'en attrapait aucune? S'il n'en attrapait que quelques-unes? Qu'arriverait-il si le nombre de prédateurs était deux fois plus grand? Cinq fois? Vingt-cinq fois? Qu'arriverait-il si les proies étaient décimées par la maladie ou ne pouvaient se reproduire en nombre suffisant?»

3. Certains élèves plus avancés qui désireraient entreprendre une recherche personnelle sur les répercussions particulières de l'activité humaine sur la nature liront avec profit l'ouvrage de Eric Duffey intitulé *La nature et l'homme*. D'autres voudront peut-être préparer une pièce ou une saynète sur «la vie à l'intérieur de la chaîne alimentaire». Ils pourraient s'inspirer des thèmes suivants : «la vie, convertisseur d'énergie», «la nature de l'énergie», «les relations proies-prédateurs», ou d'autres thèmes de leur choix. La présentation des recherches peut prendre différentes formes : composition, montage sonore, présentation visuelle ou audio-visuelle. Prévoir une ou plusieurs journées pour la présentation des travaux.

4. Les élèves intéressés à approfondir le sujet de l'adaptation des plantes et des animaux peuvent considérer les questions suivantes : Comment les plantes et les animaux survivent-ils aux changements de température? Combien de temps prennent-ils pour s'y adapter? Quelles sortes de changements peuvent se produire et quelle en est la portée? Quels sont les facteurs qui contribuent au changement (ou qui l'entravent)? Comment les êtres humains évoluent-ils? Comment contribuent-ils aux changements? Comment les contrôlent-ils? Les élèves peuvent également explorer d'autres sujets intéressants.

Ressource

Duffey, Eric. *La nature et l'homme*. Paris, Flammarion, 1971.

Nom :

14

MENU écologique



Instructions

1. Choisissez un certain nombre d'aliments intéressants pouvant entrer dans la composition d'un menu de fête.
2. À côté de chacun, indiquez à quel niveau de la chaîne alimentaire il appartient.
3. Essayez de remplacer certains aliments par d'autres provenant d'un niveau inférieur de la chaîne alimentaire. Effectuez le plus de changements possible tout en conservant un menu intéressant et varié.
4. Le menu final diffère-t-il du menu original?
5. La dépense énergétique qu'il impose est-elle moindre?
6. Sera-t-il aussi apprécié des convives?



Notes pédagogiques

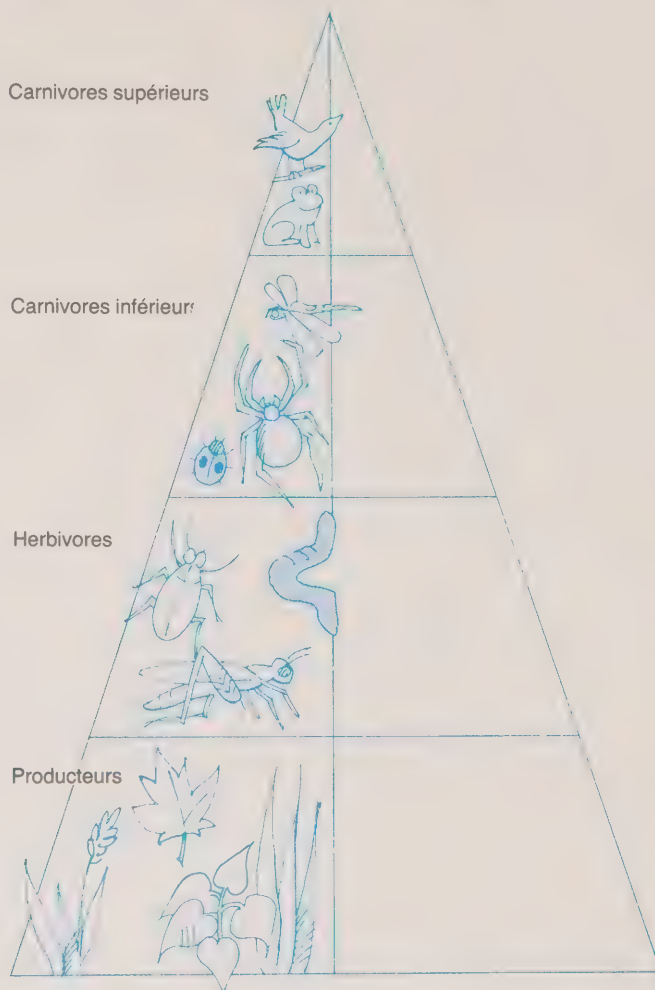
Nos habitudes culturelles, sociales et personnelles président habituellement au choix des aliments que nous consommons. Il est rare que nous préparions nos menus en tenant compte de l'ensemble de l'environnement.

Cette activité a pour objet :

- d'amener les élèves à récapituler des données à partir de la «pyramide des chaînes alimentaires»;
- de leur permettre d'en faire usage dans leur vie quotidienne.

Les aliments que nous consommons proviennent de chaînes alimentaires appartenant à différents niveaux de la pyramide de vie. Les élèves doivent analyser ces différents niveaux et prendre conscience qu'il faut dix unités d'énergie, à un niveau donné, pour développer une unité d'énergie, au niveau immédiatement supérieur. Les sources de production énergétique de chaque niveau doivent donc être plus considérables que celles du niveau supérieur suivant. Par exemple, à l'intérieur de la chaîne alimentaire terrestre, on doit trouver plus d'herbivores que de carnivores et plus de producteurs que d'herbivores.

Figure M2.3 : La chaîne alimentaire terrestre



Demander aux élèves d'ajouter d'autres exemples à chaque niveau de la chaîne.

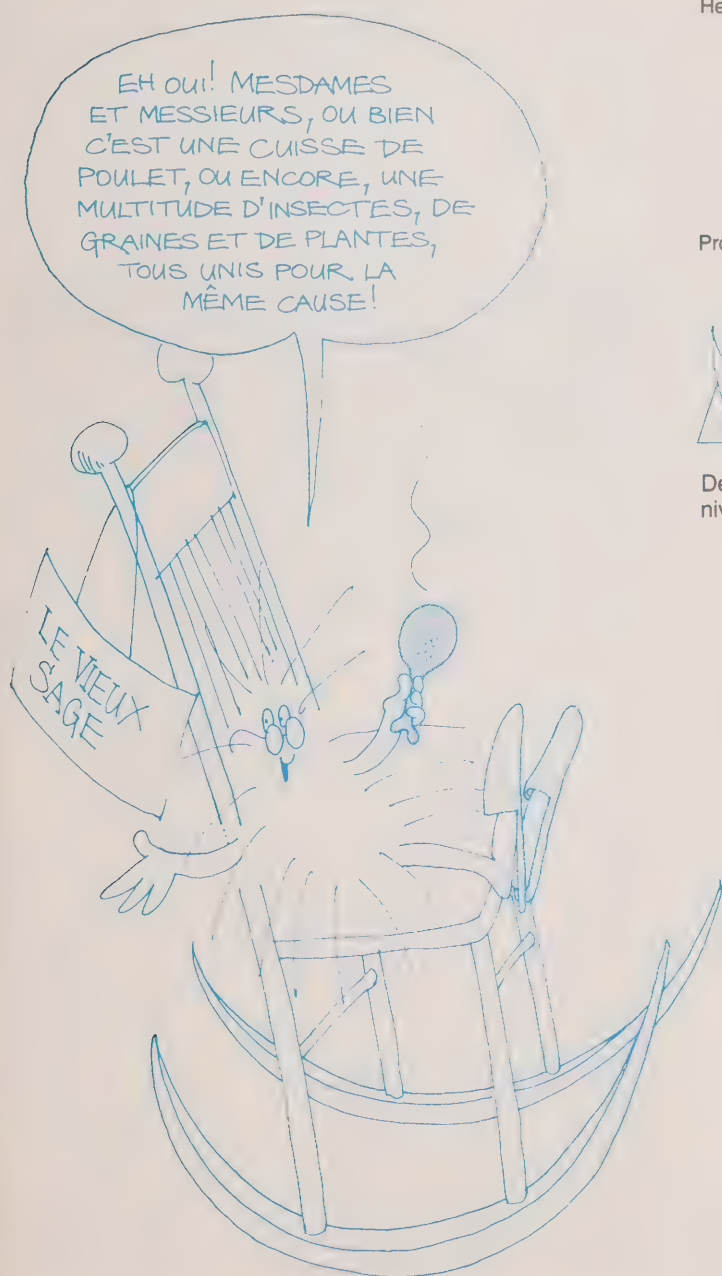
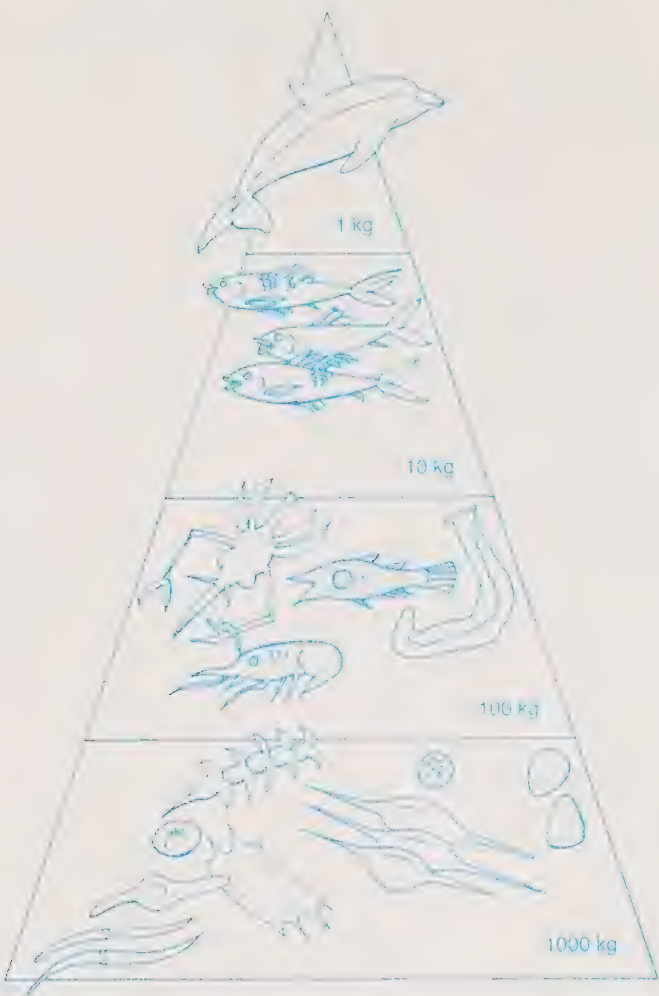


Figure M2.4 : La chaîne alimentaire marine



Pour gagner 1 kg, un mammifère doit consommer 1 000 kg de matière vivante marine. Les gros poissons mangent les plus petits, qui se nourrissent à leur tour d'animaux et de plantes au niveau inférieur. Le plancton végétal joue ici le rôle de producteur en captant l'énergie solaire par photosynthèse.

Ainsi, le nombre de producteurs de la chaîne alimentaire marine doit dépasser de beaucoup celui des consommateurs.

Voilà les chaînes alimentaires qui forment la pyramide de vie. Les élèves peuvent la compléter en ajoutant d'autres exemples empruntés aux différents niveaux de vie.

Les élèves retiendront surtout que plus la nourriture choisie provient d'un niveau élevé de la pyramide, plus ce choix est onéreux pour l'ensemble de l'environnement; au contraire, plus elle provient d'un niveau proche de la base de la pyramide, moins elle affecte les réserves terrestres. Ils apprendront à choisir leurs aliments non seulement en fonction de leurs besoins et des choix offerts, mais en tenant compte également de la quantité d'énergie que ces aliments retirent de l'ensemble de l'environnement. Chacun contribuera ainsi à réduire le coût énergétique de la nourriture.

Les élèves préparent d'abord le menu d'un repas de fête. Il s'en suit une discussion sur la pyramide de vie, au cours de laquelle chacun identifie les niveaux de provenance des aliments choisis.

Puis, ils discutent des changements qu'ils peuvent apporter à leur menu. Par exemple, quels autres aliments pourraient se révéler «acceptables»? Sur quels critères se fonder pour les accepter ou les rejeter? Ils comparent enfin les menus modifiés avec les menus originaux, tant du point de vue des préoccupations écologiques que de l'intérêt même des aliments présentés.



Activités de l'élève

1. Analyser l'influence que peut jouer la situation géographique sur la consommation alimentaire. Le menu différerait-il selon l'endroit où il sera servi (par exemple, au restaurant ou à la maison)? Comparer le menu préparé avec celui des restaurants locaux, ou le menu d'autres restaurants.

2. Établir le rapport entre les conditions géographiques et climatiques et les types d'alimentation (par exemple, les habitants des déserts de l'Australie mangent des insectes et des lézards; de nombreux insulaires ou habitants des régions côtières se nourrissent de poisson; au début du XIX^e siècle, les habitants des Prairies se nourrissaient de bison). Analyser l'origine des habitudes alimentaires des différents peuples.

3. Évaluer, sous forme de rapport aux consommateurs, par exemple, différents menus selon leur coût ou leur valeur nutritive.

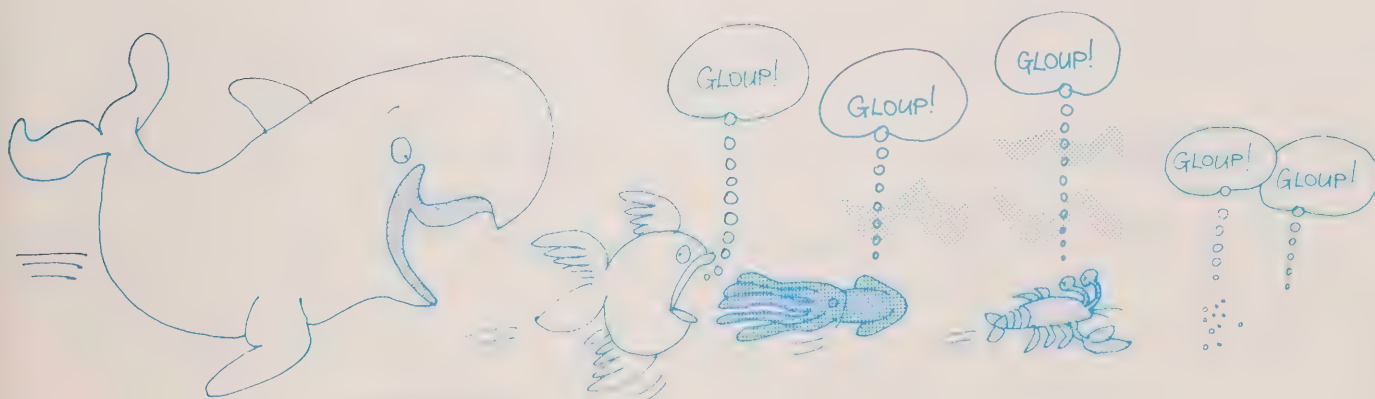
Autres activités suggérées

Les élèves peuvent également approfondir les questions et les thèmes suivants :

1. Pourquoi voudrait-on devenir végétarien?
2. Comment convaincre quelqu'un de goûter un mets nouveau? D'adopter de nouvelles habitudes alimentaires?
3. Comment les produits chimiques s'accumulent-ils dans une chaîne alimentaire?
4. Quel rapport y a-t-il entre la pyramide de vie et la nature de l'énergie? (Les formes d'énergie peuvent être modifiées, mais chaque transformation entraîne une perte.)
5. Quelle est la source première d'énergie alimentaire et la méthode de conversion de l'énergie? (Le soleil est la source première; l'énergie est d'abord convertie par photosynthèse.)
6. Comment déterminer l'énergie renouvelable et la distinguer de l'énergie non renouvelable? (Le temps nécessaire à la transformation de l'énergie des plantes et des animaux en combustibles fossiles doit entrer en ligne de compte.)

Ressource

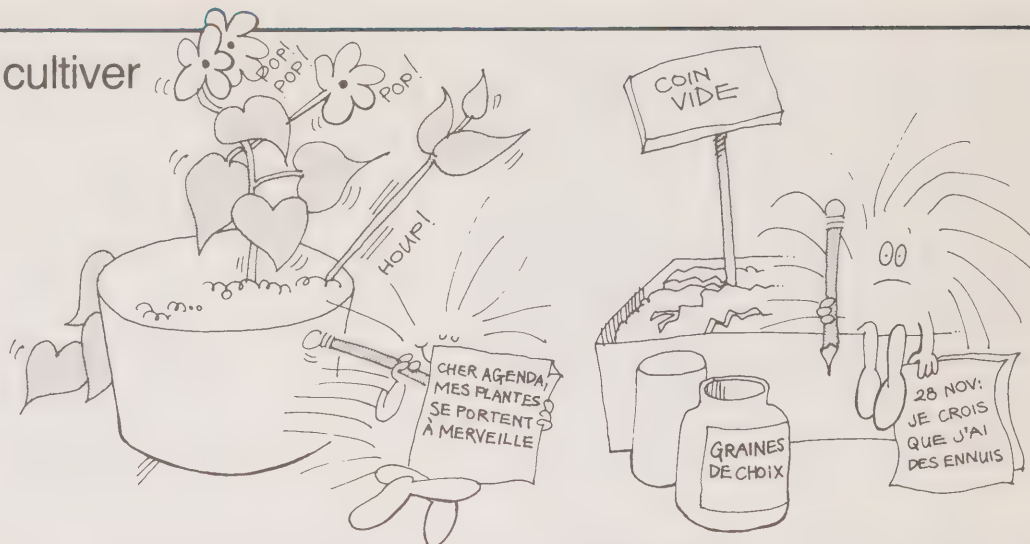
Les figures M2.3 et M2.4 sont extraites de *Pyramid of Life Food Chains*. Stokie (Illinois), Sargent-Welch Scientific Company, 1972. Reproduction autorisée.



Nom :

18

Comment cultiver



Cette activité a pour objet d'apprendre aux élèves comment on peut tirer le plus d'éléments nutritifs possible (énergie) du sol.

Instructions

1. Versez un litre de terre dans un ou plusieurs contenants.
2. Semez la quantité de graines qui vous semble avoir le plus de chances de germer.
3. Notez chaque jour les soins apportés aux semis ainsi que les progrès observés, en répondant aux questions suivantes :
 - a) Combien de temps les graines ont-elles mis à germer?
 - b) La température a-t-elle influé sur le rythme de croissance?
 - c) Combien de fois les plants ont-ils été arrosés?
 - d) Certains plants ont-ils reçu la quantité idéale de lumière et de chaleur?
 - e) Combien de temps s'est-il écoulé avant que le plant ne soit bon à manger?
 - f) Combien de kilojoules ont été produits?
 - g) Combien de kilojoules peut-on produire en un an avec la même quantité de terre?
 - h) Cette quantité serait-elle la même pour un autre genre de semence?
 - i) En variant les conditions (sol, soleil, graines et eau), peut-on accroître la production?
 - j) Que se passerait-il si l'on réutilisait constamment le même sol?
 - k) Quelles sont les conditions idéales qui permettent de tirer la quantité maximale de nourriture (énergie alimentaire) du sol?

Notes pédagogiques

Dans notre monde actuel, la production agricole est limitée par les conditions du sol et du climat. Les activités de cette unité d'étude visent à faire progressivement comprendre aux élèves les limites imposées à la production alimentaire (ou énergétique) et à en dégager les conclusions qui s'imposent quant à l'utilisation rationnelle du sol.

Il faudra probablement consacrer une période complète à la préparation de cette activité de manière à permettre aux élèves de réunir les meilleures conditions (sol, soleil, température et eau), préparer leur livre de bord et semer. On s'entendra ensuite pour consacrer régulièrement quelques minutes à la tenue du journal. (Il serait bon de photocopier la série de questions auxquelles les élèves doivent répondre et de la placer au début du livre de bord ou dans un endroit facile d'accès.)

La durée de cette expérience dépendra du temps nécessaire à la germination des graines à croissance plus lente; ce renseignement figure habituellement sur le sachet de semence. Si possible, les élèves devraient disposer de suffisamment de temps pour réaliser plusieurs semis dans des conditions et avec des quantités de graines différentes. Ils pourraient ainsi comparer leurs résultats avec ceux des observations précédentes.

L'enseignant encouragera les élèves à prévoir les résultats de leurs expériences, à comparer leurs découvertes et à se renseigner auprès des gens compétents de la localité.

Selon l'intérêt des élèves et les conditions locales, on pourra utiliser différents types de sols (sablonneux, argileux, gras) de la région. En milieu urbain, les élèves peuvent utiliser une préparation de terre commerciale ou celle de la cour d'école.

En certains cas, cette activité peut se poursuivre tout au long de l'année scolaire et même au-delà, tout comme elle peut prendre place dans le cadre d'un seul trimestre. Il serait bon d'inviter, à titre de conseillers, certains experts locaux en jardinage ou, si faire se peut, d'utiliser la localité comme champ d'activité et d'observation. On pourrait, par exemple, participer à l'ensemencement et à l'entretien de certaines cultures locales. L'enseignant modifiera cette activité, au besoin, de manière à l'adapter aux élèves des différents niveaux.

Les activités qui suivent peuvent servir d'enrichissement aux élèves plus avancés du cycle moyen. Des activités plus structurées seront peut-être nécessaires pour les élèves plus jeunes ou moins expérimentés. Quelle que soit l'activité choisie, elle devra développer chez les élèves un plus grand respect et un plus grand amour de la terre nourricière.

Activités de l'élève

1. Si les élèves le désirent, poursuivre le travail amorcé en étudiant la production alimentaire à plus grande échelle, soit au niveau local, soit à l'extérieur. Les élèves peuvent s'entraîner à évaluer (ou à déterminer, à l'aide de statistiques) la récolte de la saison en cours et à réfléchir à certaines questions : Combien de personnes cette récolte nourrira-t-elle? Que se passera-t-il s'il tombe trop (ou trop peu) de pluie au début de la saison? À d'autres périodes? Pendant la saison des récoltes? Dans ces conditions, comment se procure-t-on d'autre nourriture? (Deuxième récolte, récolte différente ou importation de nourriture). Lorsqu'une seule récolte est possible, comment peut-on se procurer tous les aliments nécessaires?

2. Demander aux élèves d'imaginer les changements qui se produiraient dans les types de production si le littoral de la baie d'Hudson et celui de la baie James reculaient de 200 km et si la température moyenne augmentait de 10°C. À l'aide d'un atlas, déterminer les nouvelles frontières de l'eau, de la végétation, etc. Comment ces changements influeraient-ils sur notre vie actuelle et future? Qui d'autre pourrait en être affecté?

3. Imaginer le scénario contraire et illustrer (sous forme de composition, de représentation artistique ou dramatique) ce qui se passerait si la température moyenne baissait de 10°C.

Autres activités suggérées

Les élèves peuvent réfléchir aux questions ou aux thèmes ci-dessous.

1. De quel genre de culture les humains (ou les vaches ou les poulets) peuvent tirer un maximum d'énergie, en considérant une superficie donnée?

2. Quelles limites le climat impose-t-il à la production agricole dans votre région ou district? En Ontario? Au Canada? Ailleurs dans le monde?

3. Qu'a fait l'homme pour pallier les limites de la production agricole? (Mise au point de nouveaux engrais, de nouvelles techniques et machines agricoles, etc.)

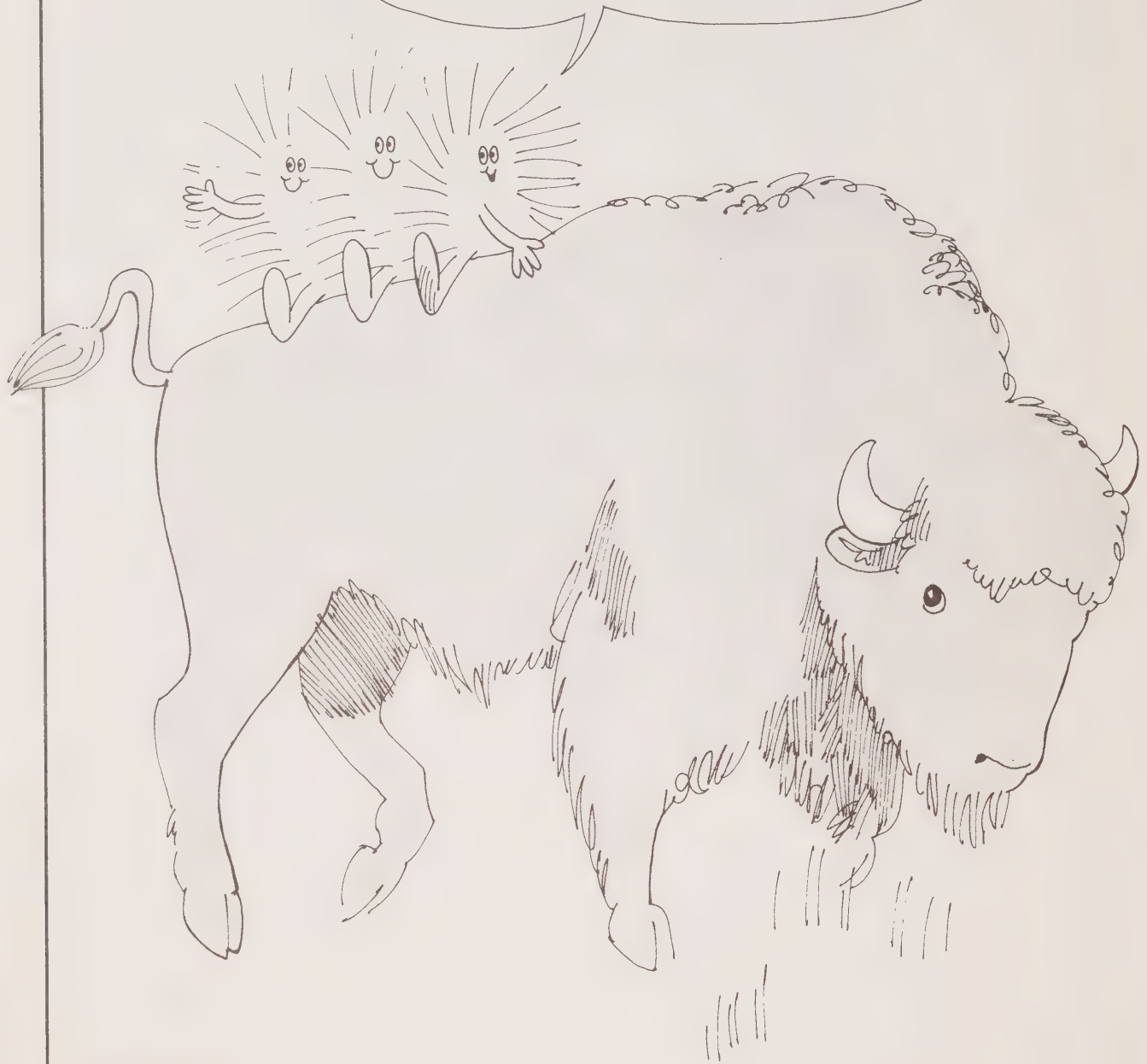
4. Les élèves plus avancés peuvent discuter diverses positions ayant trait au rapport entre la production alimentaire et la population. Comment faire pour produire «de la nourriture pour tous» ou «plus de nourriture pour un petit nombre»?

Ressource

Lachance, Micheline. *Les serres domestiques*. Montréal, Éditions Quinze, 1978. 285p.

Nom :

Pouvez-vous identifier
les différentes parties du bison
et indiquer comment les autochtones
s'en servaient?



Instructions

1. Identifiez chaque partie du bison selon l'utilisation qu'en faisaient jadis les autochtones de l'Ouest canadien.
2. Indiquez une utilisation de chacune des différentes parties, y compris les excréments.
3. Répétez l'exercice avec un autre animal.

Notes pédagogiques

Ce groupe d'activités porte sur l'utilisation la plus complète possible des ressources alimentaires et l'élimination du gaspillage. Il peut être intégré à une unité d'étude sur les autochtones ou être présenté indépendamment avec la brève introduction qui suit.

Les autochtones de l'Ouest considéraient le bison comme leur principale source de nourriture, de vêtement, de chaleur et de protection. Ils vivaient dans une société de conservation, ne chassant qu'en fonction de leurs besoins et utilisant entièrement le gibier abattu. En plus de manger la chair du bison, ils se fabriquaient des tentes, des vêtements et des couvertures avec la peau, des outils et des armes avec les os et les tendons, utilisant même les excréments pour se chauffer lorsque le bois devenait rare. L'estomac du bison leur servait de contenant, et certains organes étaient apprêtés comme aliments spéciaux lors de certaines fêtes.

Les autochtones avaient un grand respect pour la façon dont la nature subvient aux besoins de l'homme et ils honoraient l'esprit du bison par des prières pour le remercier du sacrifice de sa vie.

Si cette activité fait partie d'une unité d'étude sur les autochtones, l'enseignant consultera avec profit l'ouvrage de référence suivant : *Les Autochtones - Un guide destiné aux enseignants*. L'ouvrage s'obtient auprès du ministère de l'Éducation. L'enseignant pourra trouver d'autres suggestions utiles dans les troupes *Tawow* et *My People*.

S'il le juge souhaitable, l'enseignant peut également établir certaines comparaisons avec le code des chasseurs blancs.

Activités de l'élève

1. Les élèves pourraient dresser un tableau d'un autre animal, en laissant suffisamment d'espace pour identifier les sous-produits de toutes ses parties. (Ces tableaux peuvent être préparés par chaque élève, par de petits groupes ou par toute la classe.) À partir des données de la Figure M2.5, ils constateront que l'industrie alimentaire utilise au maximum les matières premières qu'elle achète en vue d'obtenir le rendement le plus économique, de réduire au minimum les déchets et de garder ses prix le plus bas possible.

2. Les élèves devraient discuter des économies d'énergie réalisées à la maison. On dit que celui qui se nourrit le mieux à la maison, c'est l'évier de la cuisine! Les élèves peuvent suggérer diverses façons d'utiliser :

- a) les restes (par exemple, restes de rôti ou d'autres viandes);
- b) les liquides de cuisson (légumes, fruits ou viandes);
- c) le lait sûr;
- d) les fruits trop mûrs tels que les bananes;
- e) le pain rassis;
- f) les gâteaux ou biscuits brisés;
- g) les portions de légumes insuffisantes pour un repas;
- h) les oeufs fêlés;
- i) le fromage durci ou moisi.

On devrait encourager à chercher d'autres moyens d'économiser l'énergie provenant de la nourriture. Par exemple, se servir de l'enveloppe du beurre ou de la margarine pour enduire une poêle ou une casserole.

3. Les élèves pourraient dresser une liste des restes des repas à la maison depuis une semaine. À quoi ces restes ont-ils servi? Comment auraient-ils pu servir? Et pourquoi y a-t-il eu des restes?

Autres activités suggérées

1. Calculer le gaspillage que représentent les restes, en dollars ou en kilojoules, pour une période de temps donnée.

2. Établir des graphiques illustrant la fréquence des restes non utilisés pour diverses raisons :

- a) manque d'espace de rangement;
- b) habitude familiale de ne manger qu'une fois la même chose;
- c) moins de gens que prévu à table;
- d) habitude de jeter les restes à la poubelle;
- e) autres raisons présentées par les élèves.

3. Dresser une liste des divers articles qui sont normalement jetés (par exemple : chaussures de cuir, savon, viande, médicaments ou autres produits pharmaceutiques) et suggérer diverses façons de les utiliser. Fonder l'usage sur les observations personnelles d'utilisation quotidienne des divers sous-produits. Comme la conservation relève avant tout d'une décision personnelle, les activités devraient permettre à l'élève de réaliser des économies individuelles, à moins qu'il puisse compter sur l'appui de sa famille. Il importe de souligner que les activités visent à sensibiliser l'élève à la conservation des aliments plutôt qu'à changer les habitudes de sa famille.

Ressources

Barbeau, Charles Marius. *Peaux-Rouges d'Amérique, leurs moeurs, leurs coutumes*. Montréal, Beauchemin, 1965.

Mann, I. *Traitement et utilisation des sous-produits animaux*. New York, Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, 1962. 246p.

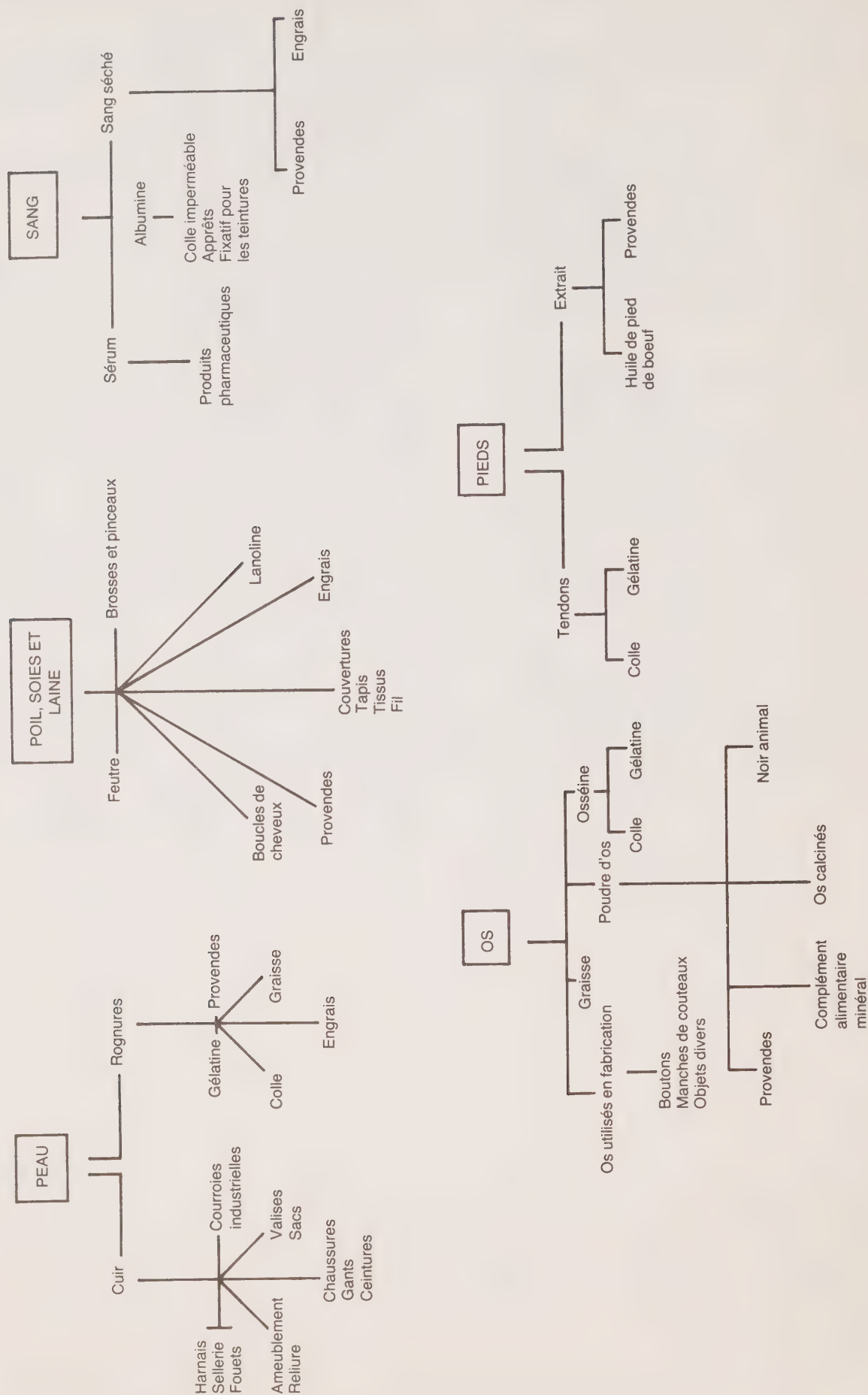
My people. Stratford (Ontario), Scholars' Choice, 1975. Trousse (\$29,95).

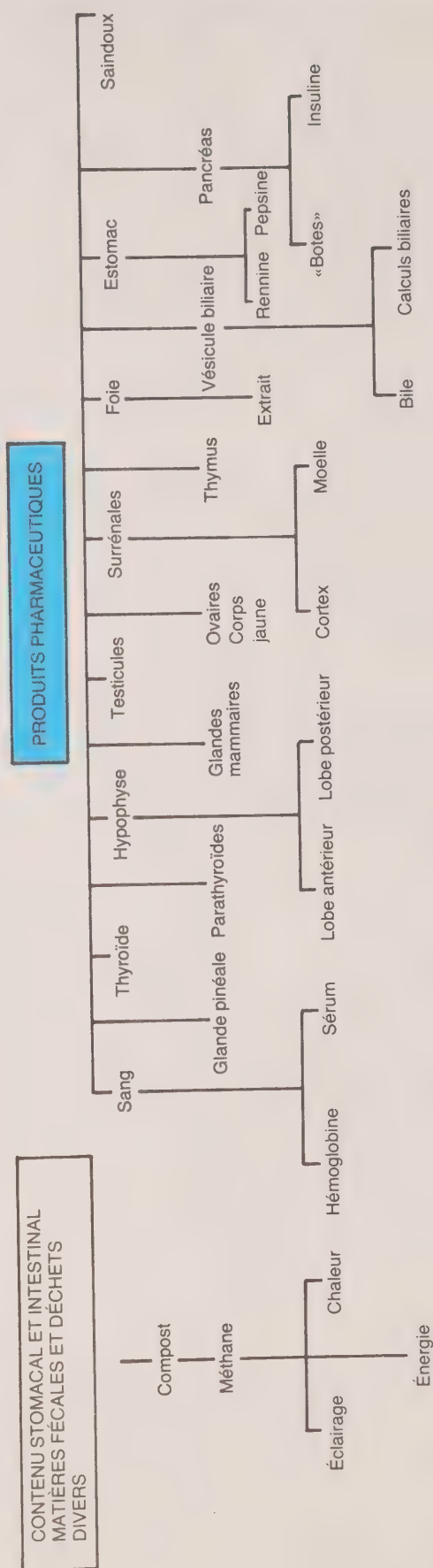
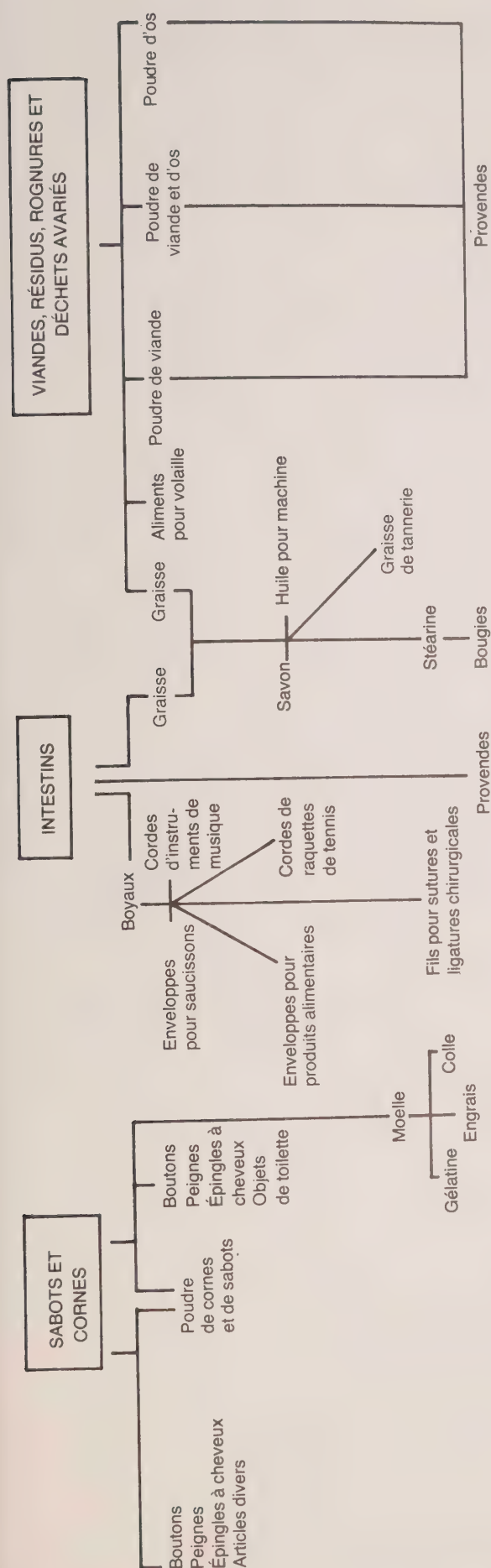
Ontario, ministère de l'Éducation. *Les autochtones du Canada. Guide à l'usage des cycles primaire et moyen*. Toronto, ministère de l'Éducation, 1975. 40p.

Ontario, ministère de l'Éducation. *Les autochtones du Canada. Guide destiné aux enseignants du cycle intermédiaire*. Toronto, ministère de l'Éducation, 1977. 48p.

Tawow. Montréal, Éditions Guérin. (Trousse disponible à l'automne 1981).

Figure M2.5 : Principaux sous-produits d'origine animale³





3. Adaptation de I. Mann, *Traitement et utilisation des sous-produits animaux* (New York, Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, 1962), p. 241.

Nom :

24

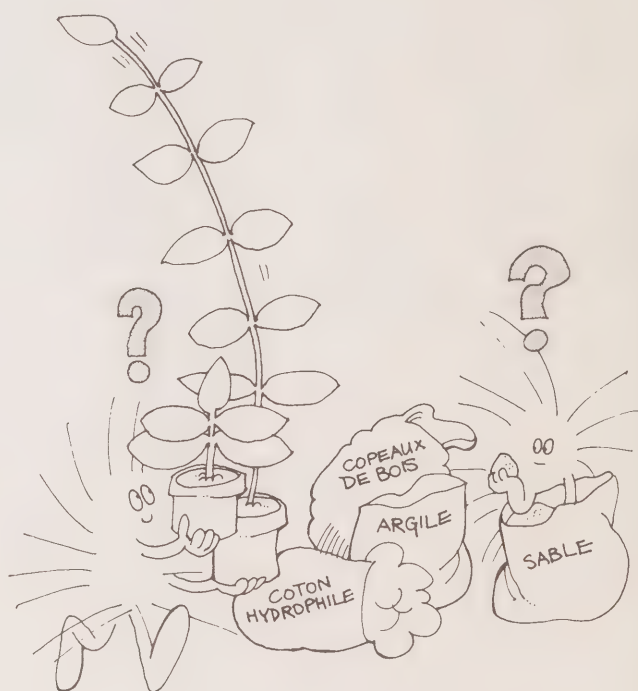
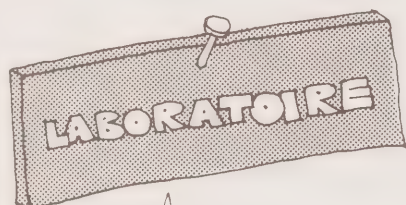
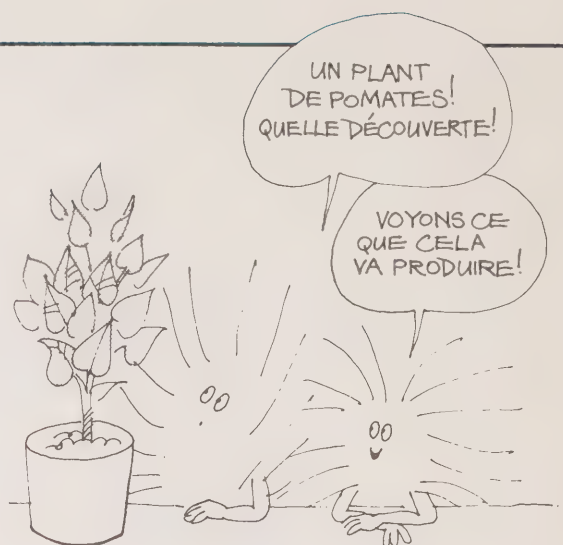
Nouveaux procédés de culture

Pierres
+
Produits
chimiques
+
Eau
+
Graines
+
Lumière
+
Temps

Aquiculture
(nouvelle façon
de faire pousser
les plantes)

Plant
de pommes
de terre
+
Plant
de tomates
+
Sol
+
Lumière
+
Temps

Pomate
(nouvelle
plante)



Instructions

Essayez de faire croître des plantes en utilisant :

1. un nouveau procédé de culture;
2. l'hybridation (pour produire une nouvelle plante);
3. le croisement sélectif (pour améliorer une plante);
4. les facteurs de votre choix.

Notes pédagogiques

L'être humain s'est toujours livré à des expériences sur les aliments et leurs modes de production. Dès le début de son histoire, il a dû discerner avec soin ce qui était comestible de ce qui ne l'était pas, et il a cherché à accroître l'éventail et la quantité des aliments disponibles. Plus récemment, grâce à l'amélioration des connaissances et techniques, nous avons découvert des données fondamentales concernant la production, le traitement et le conditionnement des aliments. Cette unité d'étude permettra à l'élève de s'intéresser aux divers procédés de production des aliments.

L'élève pourra se livrer aux travaux suggérés sur sa feuille d'activités en suivant les instructions ci-après. Cette feuille peut lui servir à résumer les plus récents progrès en matière de production alimentaire, ou constituer la première page d'un journal de bord dans lequel il consignera ses expériences. D'autres suggestions pourront aussi surgir en cours d'étude.

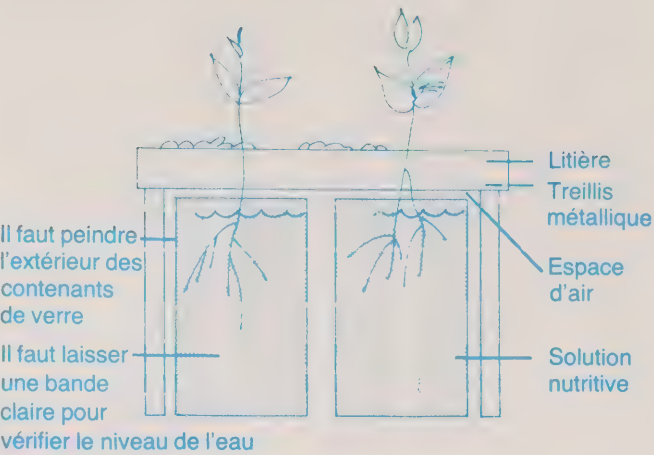
Un nouveau mode de culture : l'aquiculture (culture sans sol)

Une méthode de culture très ancienne refait aujourd'hui son apparition : il s'agit de l'aquiculture. On y a recours en l'absence de terre ou si le sol est impropre à la culture. Violon d'Ingres pour certains, elle permet aussi de faire des recherches sur les éléments nutritifs des plantes et leurs carences.

Il importe de prévoir le temps nécessaire pour préparer le milieu de culture et y semer les graines, et celui de la croissance des plantes jusqu'à leur maturité. Il faut également compter le temps additionnel qu'il faudra consacrer aux observations et à l'enregistrement des résultats (positifs ou négatifs) des expériences tentées.

Le milieu de culture peut être une simple boîte d'environ 10 cm de profondeur, recouverte d'un treillis métallique. Elle devra être assez grande pour renfermer les contenants dans lesquels se trouve la solution nutritive (voir Figure M2.6). La litière peut se composer de planures de bois, de copeaux, de mousse ou d'une autre matière organique inerte. On peut aussi se servir de petites pierres, qui ont cependant le défaut d'être lourdes. Après avoir fait germer les plants dans du sable ou une autre matière, on les transplante dans la solution. Le lit doit rester humide jusqu'à ce que les racines soient dans la solution.

Figure M2.6 : Mode de culture dans l'eau



On peut se procurer facilement les produits chimiques nécessaires dans une pharmacie, à peu de frais. Les élèves peuvent également demander l'aide de la section de chimie de l'école secondaire de leur localité.

Tableau M2.3 : Exemple de solution nutritive⁴

Sel —	Grammes/litre de sel pour solution concentrée*
Macroéléments	
Nitrate de potassium — KNO ₃	101
Nitrate de calcium — Ca(NO ₃) ₂	236
Phosphate d'ammonium — NH ₄ H ₂ PO ₄	115
Sulfate de magnésium — MgSO ₄	246
Microéléments**	
Chlorure de potassium — KCl	3,728
Acide borique — H ₃ BO ₃	1,546
Sulfate de manganèse — MnSO ₄	0,845
Sulfate de zinc — ZnSO ₄	0,575
Sulfate de cuivre — CuSO ₄	0,125
Acide molybdique — H ₂ MoO ₄	0,017
Sulfate ferreux — FeSO ₄	0,556

* Multiplier par 0,16 pour convertir les quantités en onces/gallon.

** Les microéléments peuvent être combinés pour constituer une seule solution concentrée.

4. Adapté de *Nutrient solutions for hydroponics* (Toronto, ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario, feuillet de renseignements 80-066, 1980).

Pour faire croître des plantes d'été, maintenir la température entre 16°C et 26°C le jour, et à 16°C la nuit. Il faut éclairer abondamment. On peut recourir à la lumière artificielle si la lumière naturelle ne suffit pas, mais en veillant avec soin à ce que la température n'excède pas le seuil optimal.

Pour empêcher les racines de sécher, ajouter fréquemment de l'eau à la solution nutritive. Si l'on utilise des contenants en verre, il faut peindre leur surface extérieure pour empêcher que les racines ne croissent au détriment de la plante. Laissez une bande vierge de peinture pour pouvoir vérifier le niveau de l'eau. Si une couche de semis est placée dans une boîte de bois, s'assurer que le cadre de la boîte ne comporte pas de noeud. Rendez-le étanche en le recouvrant d'une couche d'asphalte qui ne contient ni crésote ni goudron.

L'hybridation : pour produire une nouvelle plante – la «pomate»

Dans le règne animal, le croisement d'une jument et d'un âne (ou d'un cheval et d'une ânesse) donne des mules et mulets qui ne peuvent généralement pas se reproduire. On retrouve le même phénomène dans le règne végétal : la pollinisation croisée de deux plantes différentes peut produire une nouvelle plante.

À l'aide d'une petite brosse ou d'un morceau de tissu, on peut transporter le pollen des anthères de la fleur mâle jusqu'aux stigmates de la fleur femelle. (Les fleurs mâles apparaissent généralement les premières; les fleurs femelles se reconnaissent à leur ovaire légèrement gonflé derrière la fleur). Le transfert du pollen peut parfois s'effectuer en secouant simplement les fleurs.

Généralement, les insectes se chargent de la pollinisation. Une personne peut aussi provoquer ce phénomène; elle doit même parfois le faire dans le cas des plantes à tiges rampantes telles que les concombres, melons et courges, et même parfois dans le cas des poivrons, du maïs, des tomates, des haricots, lorsque la pollinisation ne s'est pas produite malgré un léger arrosage répété. Avant de choisir leurs plantes, les élèves se demanderont quelles sont les caractéristiques que doit avoir le produit final et ils discuteront des raisons de leur choix. Recherchent-ils une plante ayant des qualités particulières ou une plante nouvelle? Quelles autres raisons président à leurs choix?

La greffe constitue une autre méthode de croisement. Elle est généralement utilisée pour les arbres mais on y a aussi recours pour les plantes. Dans une classe de sciences, des élèves ont fait pousser des plants de tomates à partir de graines et de plants de pommes de terre à partir des «yeux». Ils ont recouru sans succès à la greffe en fente anglaise et à la greffe en arc. Ils ont ensuite inséré dans une tige de pommes de terre une petite section d'un plant de tomates. Le plant a poursuivi sa croissance. Le but était d'obtenir des tomates en haut et des pommes de terre en bas. L'enseignant peut demander aux élèves quels ont été, selon eux, les résultats et pourquoi. Les élèves peuvent ensuite tenter eux-mêmes l'expérience pour vérifier leur réponse.

Reproduction sélective

Les élèves savent qu'il est possible d'accoupler des chiens, des chevaux ou d'autres formes de vie pour améliorer certaines de leurs caractéristiques (par exemple, améliorer la vitesse des chevaux de course, les qualités d'un chien de chasse, etc.). Ils devront faire leurs expériences à partir d'un légume ou d'un fruit de qualité. Leur choix devrait porter, de préférence, sur des légumes à croissance rapide (par exemple, des haricots), car le cycle de croissance devra être répété à partir des graines provenant des meilleures plantes. On réalisera plusieurs cycles de croissance, et les résultats de chaque cycle feront l'objet d'illustrations, de photographies ou de rapports. Les élèves pourront répondre aux questions suivantes : La qualité du produit est-elle améliorée? A-t-on utilisé la même terre pour chaque cycle de croissance? A-t-on ajouté des engrais ou autres éléments nutritifs? Quelles sont les qualités qui ont été renforcées?

Chacune de ces activités demandant beaucoup de temps et de matériel, il serait bon qu'elles soient confiées à quelques élèves qui présenteront leurs résultats à la classe (ou lors d'une exposition scientifique). On peut aussi poursuivre une ou plusieurs activités en classe, pendant un trimestre ou plus.

Activités suggérées

1. Inviter des spécialistes en arboriculture à venir expliquer aux élèves les types de greffes les plus courants, leurs différences et leurs avantages : greffe en fente simple, greffe en fente anglaise, greffe en couronne et greffe en écusson (ou écussonnage).

2. Faire entreprendre des travaux de recherche sur divers sujets :

- a) nouvelles méthodes de culture;
- b) lutte aux mauvaises herbes et aux insectes nuisibles;
- c) évolution de l'agriculture depuis les temps anciens, ou à certaines époques déterminées (avec un regard sur l'avenir).

3. Les élèves peuvent aussi se livrer à des expériences sur de nouveaux milieux de culture. Par exemple, nous avons toujours chauffé l'air ambiant des serres; certaines expériences portent aujourd'hui sur le chauffage du sol plutôt que de l'air ambiant. Les élèves peuvent faire des recherches sur ces expériences ou proposer des méthodes de chauffage du sol qui ne présentent pas de danger pour les plantes lors de l'arrosage.

Comme le cycle de croissance varie suivant les plantes, on ne peut guère terminer ces activités en organisant, par exemple, une «dégustation». Toutefois, la présentation de tableaux sur l'évolution de la croissance des plantes ou d'échantillons des aliments produits pourraient susciter beaucoup d'intérêt. À partir de leurs travaux de recherche, de graphiques et d'illustrations, les élèves peuvent préparer une brochure sur les nouvelles méthodes de culture.

Ressource

Ontario, ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation. *Nutrient solutions for hydroponics*. Feuille de renseignements 80-066. Toronto, ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation, 1980.



Groupe d'activités n° 8 : D'où proviennent les aliments de votre petit déjeuner?

Nom :

28

D'où proviennent les aliments de votre petit déjeuner?



Instructions

1. Énumérez tous les aliments que votre famille a consommés au petit déjeuner.
2. D'où provient chacun de ces aliments? Par exemple, le jus d'orange vient-il de Californie, de Floride, d'Israël, ou d'Espagne?
3. Sur un planisphère, reliez l'endroit où vous vivez à chacun des pays d'où proviennent les aliments que vous consommez.

Notes pédagogiques

Nous nous interrogeons rarement sur les aliments que nous mangeons. Il nous semble normal de trouver du thé et du café dans le garde-manger, des jus dans le réfrigérateur, sans compter tous les autres aliments disponibles, depuis le bacon et les oeufs jusqu'à la gelée de goyave. Cette activité vise à faire mieux apprécier aux élèves la gamme variée d'aliments auxquels ils sont habitués et à les éveiller aux coûts énergétiques de la production des aliments.

Les élèves dressent d'abord une liste de ce qu'ils ont mangé au petit déjeuner. Ils identifient ensuite les pays ou les provinces canadiennes d'où proviennent ces aliments. (Au besoin, choisir une carte du Canada plutôt qu'un planisphère.) Une fois cet exercice terminé, les élèves peuvent se livrer aux activités suivantes.

Activités de l'élève

- 1. Représenter, sous forme d'illustration ou d'énumération, la chaîne des personnes ayant participé, d'une manière ou d'une autre, à l'acheminement de la nourriture vers la table du consommateur. Par exemple, s'il s'agit de poisson, la chaîne comprendra les personnes suivantes : constructeurs de navires, pêcheurs, préposés à la congélation et à la transformation, concepteurs d'emballages, conducteurs de camion, manutentionnaires et vendeurs. Les élèves peuvent également mimer ces occupations, le reste de la classe cherchant à deviner le métier représenté.
- 2. Les élèves préparent une série de fiches décrivant un métier particulier. Chacun choisit ensuite une fiche et explique son choix : spécialiste en engrais, nutritionniste, producteur de céréales, conducteur de camion, etc.
- 3. Relier l'occupation, l'équipement ou le produit avec les sources énergétiques correspondantes. Par exemple :

Source	Occupation
soleil	fermier; pêcheur, etc.
pétrole	conducteur de camion, opérateur
ou	
Source	Utilisateur
soleil	aliments divers
pétrole	équipement particulier, camions, matière qui a servi à l'emballage (plastique)

Ces activités amèneront des discussions individuelles, d'équipe ou de groupe sur certains points tels que les suivants :

- a) distance parcourue pour acheminer la nourriture;
- b) types et quantités d'énergie nécessaires au transport des aliments;
- c) conditions de réfrigération pour le transport et l'entreposage;
- d) conditions de transformation et de conditionnement qui rendent un produit fini plus ou moins coûteux en énergie (par exemple, le gaspillage d'énergie qu'entraîne l'emballage individuel des sacs de croustilles dans les boîtes);
- e) nombre de personnes occupées dans l'industrie alimentaire, soit directement (boulangers, fermiers, travailleurs des usines de transformation, etc.), soit indirectement (employés des usines de fabrication de boîtes de conserve, réparateurs d'équipement de transformation ou d'entreposage, etc.).

Avant l'ère industrielle, il suffisait souvent d'une unité énergétique pour produire un rendement cinq fois plus élevé. Actuellement, il faut parfois entre cinq et dix unités d'apport énergétique pour produire une unité de rendement. Une fois les discussions et les activités de cette unité d'étude terminées, les élèves devraient pouvoir déterminer certaines des raisons de ce renversement de la situation. Ils pourraient, par exemple, comparer la quantité d'énergie nécessaire à la production d'une tranche de pain en 1879 et en 1979.

Autres activités suggérées

- Les élèves peuvent également entreprendre des recherches et des discussions sur les questions ci-dessous.
- 1. Pourquoi un bol de fraises coûte-t-il énergétiquement plus cher en janvier qu'en juin?
 - 2. Comment une température exceptionnellement froide au Brésil durant la croissance des plants de café peut-elle influencer sur le budget alimentaire d'une famille ontarienne?
 - 3. De quoi se composerait un petit déjeuner ne comprenant que des aliments récoltés et préparés chez nous?
 - 4. Dans la Rome antique, qui pouvait se permettre de prendre un jus de fruits réfrigéré au petit déjeuner? Comment pouvait-il se le procurer?
 - 5. À quoi ressemblerait le menu d'un petit déjeuner en Chine? En Italie? En Haïti? Dans un autre pays de votre choix? En quoi ces menus diffèrent-ils les uns des autres et pourquoi?
 - 6. Comparez le menu de votre petit déjeuner à ce que vous imaginez être celui d'un millionnaire, d'un astronaute, d'un fermier ou d'un employé de bureau? Lequel vous semble le meilleur au point de vue nutritif? Lequel coûte probablement le moins cher? Lequel compte vraisemblablement le moins de produits énergétiquement coûteux?
 - 7. Pourquoi un aliment dont la production demande beaucoup d'énergie coûte-t-il cher?

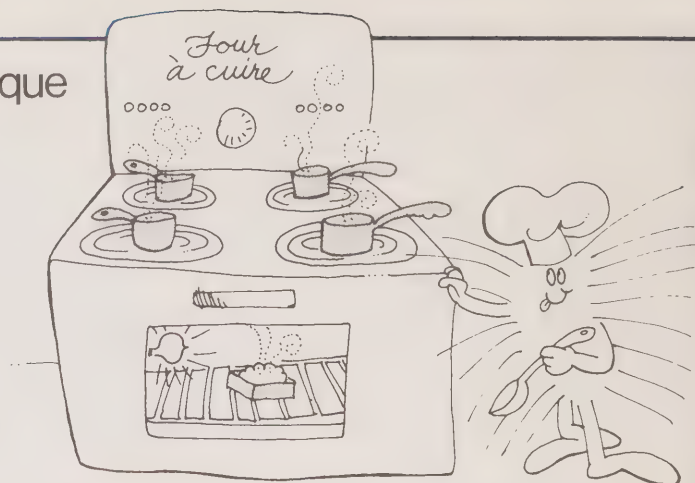
Ressource

Pouliot, Paul et Martin Pol. *Du potager à la table*. Montréal, Éditions de l'Homme, 1977. 220p.

Nom :

30

À la rescousse de l'énergie électrique



Instructions

Se nourrir exige parfois des dépenses énergétiques élevées. Celles-ci augmentent les coûts de production, sans accroître pour autant la valeur énergétique des aliments. Comment rendre les activités suivantes énergétiquement moins coûteuses?

1. Utiliser le mélangeur pour préparer une salade aux carottes.

2. Servir un dessert aux fraises en janvier.

3. Chauffer le four pour un seul gâteau.

4. Ranger un plat chaud au réfrigérateur.

5. Faire cuire trois sortes de légumes dans trois casseroles différentes.

6. Faire chauffer une pleine bouilloire d'eau pour une tasse de thé.

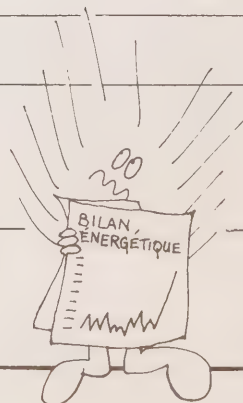
7. Faire cuire un gâteau aux fruits.

8. Griller un sandwich au fromage.

9. Manger des croustilles.

10. Acheter de nouveaux aliments au lieu d'utiliser les restes.

Indiquez d'autres habitudes courantes énergétiquement coûteuses.



Notes pédagogiques

Dans cette unité d'étude, les élèves sont invités à analyser différentes méthodes de préparation des aliments pour déterminer celle qui convient le mieux aux circonstances. Dans la mesure du possible, ils expérimentent en classe (ou à la maison) différentes méthodes de cuisson de manière à ce que leurs conclusions soient fondées sur leurs propres expériences. Il va de soi que tous les élèves ne se livreront pas à toutes les activités, même si tous peuvent en discuter. Les activités suivantes tiennent compte d'une foule de circonstances pratiques de la vie quotidienne en Ontario.

Ce groupe d'activités donne lieu à une série d'expériences pratiques qui peuvent être suivies d'une discussion sur les différents modes de préparation de la nourriture, le temps de conservation des aliments et l'espace de rangement nécessaire.

Activités de l'élève

1. Seuls ou en groupes, les élèves expérimentent une très ancienne méthode de préparation de la nourriture, le séchage au soleil. Pour ce faire, la température extérieure doit se maintenir pendant plusieurs jours à 38°C au moins, avec un faible pourcentage d'humidité. Placer les aliments sur des plateaux propres, protégés des insectes à l'aide d'une gaze. Éviter que cette dernière ne touche à la nourriture. Retourner les aliments une fois par jour. Préparés en petites portions, les aliments (de préférence des légumes) sèchent plus facilement. Compter de 3 à 4 jours pour des cubes de 1 cm. Cuire les aliments déshydratés à l'eau ou les laisser tremper au préalable, ou les deux. Une portion de légumes déshydratés est l'équivalent en volume de huit à douze portions de légumes frais. Les élèves peuvent analyser les avantages et les inconvénients de cette méthode. (Les jours chauds de juin conviennent parfaitement à cette activité).

2. Le séchage au four peut remplacer le séchage au soleil. Placer en couche simple les légumes préparés sur deux à quatre plateaux propres. Ne pas faire sécher plus de 2 kg à la fois. (Ne pas mélanger avec les autres légumes odorants, comme le navet.) Déposer les plateaux dans un four préchauffé à 71°C, et entrouvrir la porte d'une dizaine de centimètres. Si possible, assurer une circulation d'air à l'aide d'un ventilateur à la porte du four. Maintenir la température à 60°C pendant toute la durée du séchage (6 à 16 heures). Retourner fréquemment les légumes pour éviter qu'ils ne roussissent (surtout vers la fin). Préparés de cette façon, les haricots et le maïs deviennent secs et cassants. L'expérience terminée, les élèves peuvent répondre aux questions suivantes : Quels sont les avantages et les inconvénients de ce mode de préparation des aliments? Quelle quantité d'énergie faut-il pour transformer la nourriture? Préférez-vous ce mode de préparation (goût et apparence de la nourriture) aux autres méthodes?

3. Calculer la quantité d'énergie nécessaire au fonctionnement quotidien du congélateur et du réfrigérateur. Comparer ensuite la quantité d'énergie utilisée et les facteurs qui accroissent cette énergie. Par exemple, ranger des aliments chauds au réfrigérateur ou faire cuire des aliments surgelés au four exige un travail (de l'énergie) supplémentaire de ces appareils électroménagers.

Étapes à suivre pour déterminer la consommation d'énergie du congélateur et du réfrigérateur

a) À l'aide d'un magnétophone, enregistrer pendant une demi-heure environ, le son du moteur du congélateur, puis écouter la bande et noter pendant combien de temps le congélateur utilise de l'énergie. Déterminer la consommation (en watts) du congélateur et calculer la dépense énergétique pour une période de 24 heures.

b) Procéder de la même façon pour calculer la dépense énergétique d'un réfrigérateur pendant 24 heures.

c) Lequel des deux appareils électroménagers fonctionne le plus longtemps au cours d'une journée? Lequel a la consommation (en watts) la plus élevée? Lequel dépense le plus d'énergie? Quels autres facteurs peuvent entraîner une plus grande dépense d'énergie dans l'un ou l'autre de ces deux appareils électroménagers? À défaut de congélateur ou de magnétophone, les élèves peuvent se livrer aux activités qui suivent.

4. Comparer différentes méthodes de cuisson

a) Faire cuire des aliments sur le feu, en utilisant une casserole ordinaire et un autocuiseur. Laquelle de ces méthodes prend le plus de temps? Laquelle consomme le plus d'électricité?

b) Cuire une pomme de terre au four ordinaire et une autre au four à micro-ondes. Lequel des deux procédés est le plus long? Lequel consomme le plus d'électricité? Combien de temps et d'électricité faut-il pour faire cuire 12 pommes de terre au lieu d'une? Y a-t-il d'autres modes de cuisson des pommes de terre? Pourquoi tous n'ont-ils pas recours au four à micro-ondes? Au feu de camp?

c) On peut cuire des légumes tendres, mais croustillants, dans une poêle à frire ou un wok*. Laquelle de ces méthodes est la plus rapide? Quelle sorte d'énergie ces méthodes exigent-elles?

d) Chauffer une même quantité d'eau (un verre) dans une casserole sur la cuisinière et au four à micro-ondes. Laquelle de ces méthodes est la plus rapide? Pourquoi le four à micro-ondes chauffe-t-il moins bien l'eau que les aliments?

*Ustensile de cuisine d'origine orientale, le wok permet d'apprêter, sur un feu vif et à l'aide de très peu d'huile, des aliments remarquablement croustillants.

Autres activités suggérées

1. Préparer un tableau de l'évolution des méthodes de cuisson passées et à venir (à l'aide de textes, d'illustrations, etc.).
2. Rechercher les conséquences des méthodes impropres de transformation et de préparation des aliments. Mots-clés de la recherche : parasites, botulisme, salmonellose, moisissure, gaspillage, empoisonnement alimentaire, pasteurisation, stérilisation.
3. Visiter une usine locale de transformation des aliments, la cuisine d'un établissement, d'un restaurant ou d'un comptoir des plats-minute. Quels usages fait-on de l'énergie? Quelles sont les sources d'énergie utilisées? En quelle quantité par rapport au nombre de consommateurs?
4. Préparer des aliments fumés ou salés selon les techniques des premiers colons. Quels sont les avantages et les inconvénients de ces méthodes? Par qui ces techniques sont-elles encore utilisées? Pourquoi?
5. Déterminer l'économie d'énergie découlant d'un repas pris en famille plutôt que préparé séparément par chacun des membres; quand peut-on éliminer la cuisson de manière à réduire la dépense d'énergie? (Au lieu de légumes cuits, consommer des légumes crus ou des salades. Connaissez-vous des gens qui mangent de la viande crue? Du fromage ou des noix à la place de la viande?)

Ressources

Bernatchez-Blanchet, France. *Mangez mieux, dépensez moins*. Montréal, Éditions Mirabel, 1977.

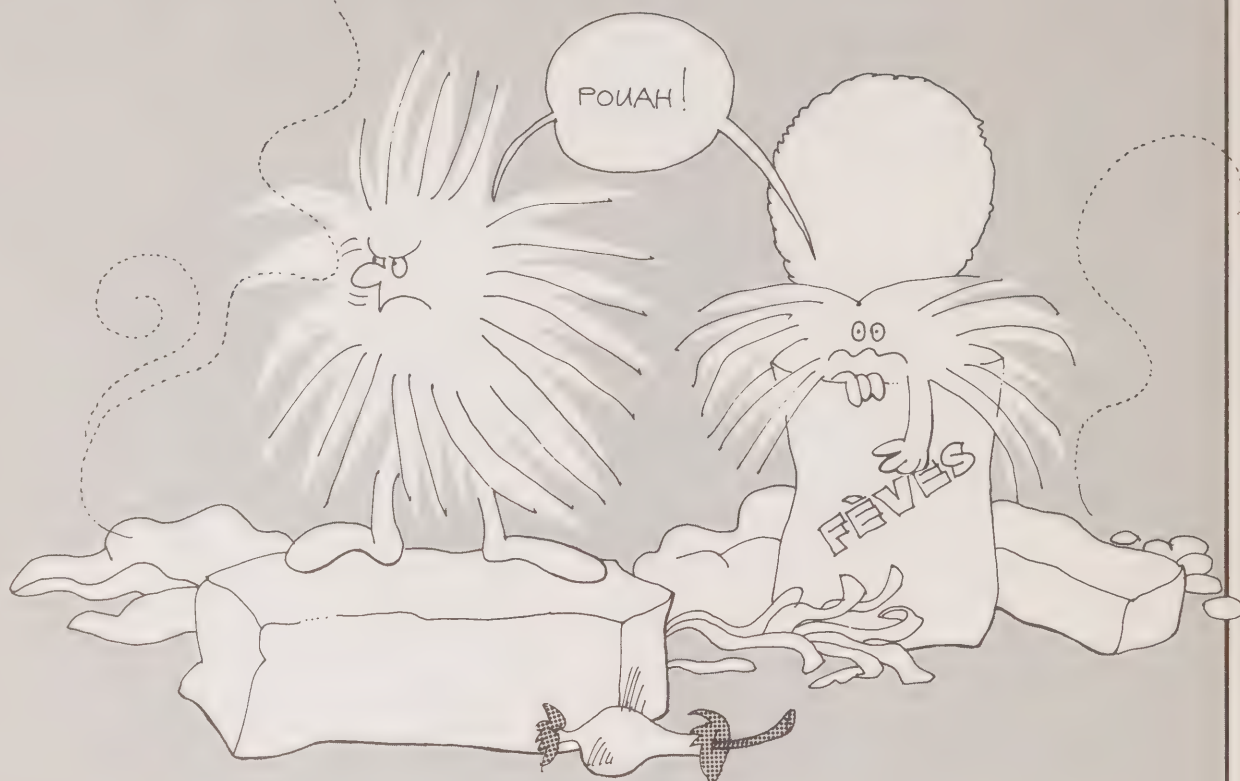
Canada, ministère de l'Agriculture. *La viande, achat et cuisson*. Ottawa, ministère de l'Agriculture, 1969. Livret, n° de cat. : A73-971F. 80p.

_____. *La volaille, achat et cuisson*. Ottawa, ministère de l'Agriculture, 1966. Livret, n° de cat. : A73-1189F. 76p.

Pouliot, Paul. *Votre potager*. Montréal, Éditions La Presse, 1974. 264p.

Nom :

Recyclage des ordures ménagères



Instructions

1. Videz un sac à ordures sur des journaux.
2. Triez les ordures et disposez-les en tas d'éléments analogues.
3. Peut-on éliminer un ou deux de ces tas en recyclant les articles qui les constituent?
4. Quels articles (ou tas) auraient pu être réutilisés au lieu d'être jetés?
5. Quels sont ceux qui auraient pu être refusés à l'origine, au lieu d'être mis au rebut après coup?
6. À quoi peuvent servir les ordures?

Notes pédagogiques

On a trop souvent tendance à penser que les aliments ne peuvent servir une fois retirés de la table. Cette unité d'étude permettra aux élèves de constater que la transformation des aliments d'une forme d'énergie à une autre se poursuit, que les aliments soient consommés ou jetés aux ordures.

L'enseignant demandera aux élèves d'apporter en classe des sacs d'ordure et des journaux. On peut aussi ramasser les ordures de l'école après le dîner ou à la fin de la journée. Il doit y en avoir suffisamment pour que chaque élève puisse participer à cette activité. Prévoir des gants de caoutchouc si les ordures sont humides, salissantes ou en état de décomposition. Certains types d'ordures peuvent être éliminés, comme par exemple les denrées alimentaires. Dans certains cas, le tri peut être effectué à l'extérieur.

Les élèves mettent en commun leurs observations et comptent les articles de chaque tas. Ils préparent ensuite deux tableaux :

- a) un premier tableau indiquant la composition des ordures (quantité d'épluchures, d'emballages, etc.), en poids ou en nombre;
 - b) un deuxième tableau montrant quelle aurait pu être la composition des ordures si l'on s'était davantage préoccupé de la conservation de l'énergie avant de jeter ces divers articles.
- On peut alors comparer les deux tableaux.

Activités de l'élève

1. Discussion sur la conservation. Chaque élève suggère des façons d'utiliser plus efficacement les divers produits de consommation domestique (par exemple, les contenants en plastique qui servent à l'emballage des produits pourraient être transformés en pots à fleurs, ou encore en récipients pour conserver les restes etc.). Combien de ces suggestions sont-elles déjà mises en pratique? On peut classer les produits en catégories (papier, verre, métal ou matières organiques) et suggérer de nouvelles utilisations pour chacune d'elles.

2. Préparation de compost par chaque élève ou par l'école (ou par la classe), pour enrichir le jardin familial ou scolaire. Pour des suggestions à cet égard, voir *La poubelle au régime*, publié par le ministère fédéral de l'Énergie, des Mines et des Ressources, Case postale 3500, Succursale C, Ottawa (Ontario), K1Y 4G1.

En se transformant, l'énergie produit de la chaleur. C'est ce qui explique que nos corps, qui transforment les aliments, produisent de la chaleur. Pour mieux comprendre cette notion, les élèves peuvent noter la température d'un tas de compost au début, puis à intervalles réguliers, et la reporter sur un graphique. Quelles conclusions tirent-ils de leurs observations?

3. Le méthane (gaz dégagé par les rebuts) peut être recueilli dans des bouteilles d'eau renversées. Les élèves remplissent d'eau une bouteille à large col; ils la placent ensuite dans une eau marécageuse où la matière se décompose, de façon à ce que l'eau reste emprisonnée dans la bouteille. Le col de la bouteille doit toujours être en contact avec la surface de l'eau tandis que les élèves marchent pieds nus dans le marais. Des bulles se formeront alors, qu'ils pourront emprisonner dans la bouteille. Lorsqu'une quantité suffisante de gaz a été recueillie, on remet la bouteille à l'endroit et l'on frotte une allumette au-dessus du goulot. Une flamme bleue apparaîtra. Les élèves ne devraient jamais s'adonner à cette activité dans un endroit où ils peuvent se blesser à cause de la présence d'éclats de verre, de tiges effilées, d'eau profonde ou d'une autre raison.

HA!... AVANT
D'EXPÉRIMENTER
IL FAUT D'ABORD
ALLER À L'EAU



Autres activités suggérées

1. S'il existe un centre de recyclage près de l'école, les élèves peuvent proposer d'y travailler bénévolement ou d'aider au ramassage des rebuts. Une visite à une usine de recyclage ou la présence en classe d'un représentant de cette usine peut également fournir de précieux renseignements. On peut également mettre sur pied un centre de recyclage dans la localité. L'ouvrage intitulé *La poubelle au régime* fournit des directives et des suggestions pour mener à bien des activités et projets analogues.

2. Travaux de recherche dans quelques secteurs de la mise au rebut.

a) Solutions actuellement utilisées en Ontario.

b) Mise au rebut «contrôlée», ou digestion anaérobie. Cette décomposition des matières organiques se produit tout naturellement dans les marais et au fond des lacs. Les hommes de science cherchent aujourd'hui des moyens d'accélérer ce processus de fermentation. On pourrait ainsi traiter plus efficacement ces rebuts et produire un nouveau combustible : le méthane.

La digestion anaérobie : un festival de vapeurs pestilentielles et nauséabondes

La fermentation anaérobie des substances organiques dégageant un méthane se produit spontanément dans les marais et au fond des lacs. Les chercheurs du CNRC étudient la microbiologie du processus en vue d'accélérer le travail des fermenteurs anaérobies (digesteurs) dont l'emploi permet de traiter de façon satisfaisante les déchets organiques et d'obtenir ce précieux sous-produit combustible qu'est le méthane.

La digestion anaérobie, utilisée par 75 pour cent des usines d'épuration d'Amérique du Nord, peut dans des conditions optimales, transformer environ la moitié de la charge organique des effluents résiduels en méthane et en gaz carbonique. Elle est également utilisée sur une échelle réduite pour certains déchets agricoles et industriels comme le fumier. La digestion anaérobie est, par conséquent, un procédé intéressant de traitement des déchets. Elle donne, outre des matières résiduelles pouvant constituer un excellent engrais ou une bonne source de pro-

téines unicellulaires utilisables comme provendes, un précieux sous-produit, le méthane, principal composant du gaz naturel et forme d'énergie caractérisée par sa souplesse d'emploi. De ce fait, le processus pourrait fournir une énergie renouvelable à partir de nombreuses substances biologiques, dont les résidus; il s'agirait d'une importante source de combustible transportable compensant partiellement l'épuisement des réserves de combustibles fossiles.

Source. Conseil national de recherches du Canada, «La digestion anaérobie», *Science Dimension* (numéro spécial sur l'énergie, août 1977), p.35.

c) Quelques-unes des méthodes de mise au rebut en usage dans d'autres pays :

- i) ramassage nocturne des vidanges en Chine;
- ii) substitution des déchets humains aux engrais en Europe pour l'amendement des sols, durant la Seconde Guerre mondiale, lorsque les engrais étaient rares;
- iii) combustion des excréments d'animaux (chameaux, bisons) dans les pays où les autres combustibles tels que le bois sont rares;
- iv) toilettes d'humus (commercialisées sous le nom de «clivus multrum») mises au point en Scandinavie : les ordures ménagères et les déchets humains sont aérés, séchés, puis transformés en engrais pour jardins. De-meure, cependant, le problème de l'évacuation de «l'eau grise», c'est-à-dire celle de la baignoire ou de l'évier. Les élèves peuvent explorer les possibilités d'utilisation de toilettes d'humus en Ontario dont les avantages pratiques ont été reconnus pour les collectivités rurales. Ils peuvent aussi étudier les règlements locaux régissant leur utilisation optimale.

3. Les élèves intéressés par les langues peuvent dresser des listes d'expressions fondées sur le vocabulaire du recyclage et des rebuts. (Exemples : à la sueur de son front, l'huile de bras, être pourri de défauts).

4. Des expériences sur le caractère biodégradable de divers articles peuvent être effectuées en indiquant la durée du processus de décomposition sous forme de graphiques à barres. Ces expériences peuvent être réalisées par chaque élève, chacun ayant son propre «jardin de rebuts» à la maison, ou par toute la classe qui dispose d'un «jardin» à l'école. Les élèves peuvent aussi organiser une promenade printanière pour observer la décomposition des rebuts laissés sur le sol l'hiver précédent. Cette dernière activité présente un caractère empirique. En effet, on ne peut déterminer la durée du processus de décomposition pour chaque article, certains articles pouvant être entièrement décomposés et ne plus être reconnaissables. Quelques constatations intéressantes pourront cependant être faites.

a) Le métal rouille; il prend donc plus de temps pour se décomposer.

b) Le papier devient détrempé et se déchiquette; il lui faut donc relativement peu de temps pour se décomposer.

c) Le verre reste relativement inaltéré.

5. Les élèves peuvent faire des recherches sur la façon dont la nappe d'eau souterraine est affectée par les produits chimiques qui font partie des déchets.

6. Les élèves peuvent visiter une usine de filtration ou d'épuration, réaliser des entrevues, etc.

Chacune de ces activités doit respecter les aptitudes et les intérêts des élèves. À la fin d'une activité ou d'un groupe d'activités, les élèves peuvent donner leur définition des rebuts.

Cette définition est-elle la même pour tous? S'est-elle modifiée en cours de route? Les rebuts sont-ils considérés comme un problème ou comme une solution?

Ressources

Canada, ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources. *La poubelle au régime*. Ottawa, ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, 1976. 118p.

Conseil national de recherches du Canada. «La digestion anaérobie». *Science Dimension*. Numéro spécial sur l'énergie, août 1977. 35p.

Nom :

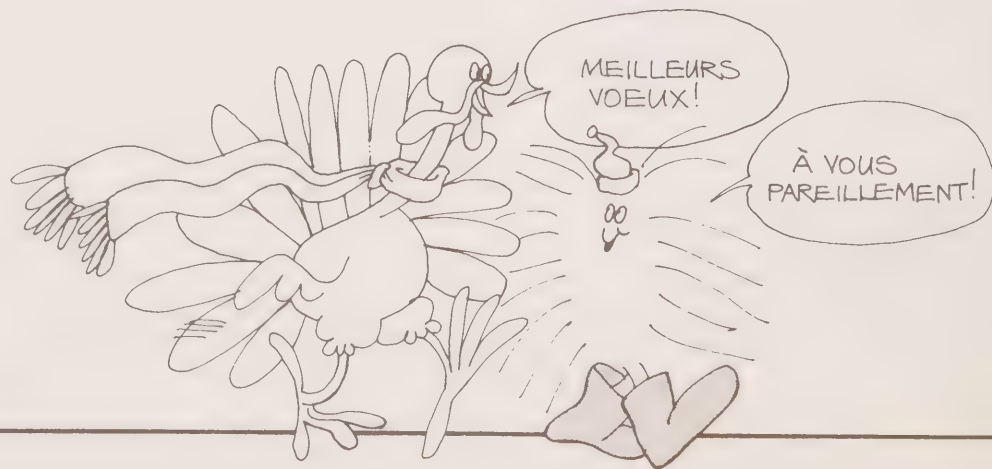
36

Mets traditionnels	Pays ou communauté	Signification
1. Tourtière	Canadienne française	Réveillon de Noël
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		
11.		
12.		
13.		
14.		
15.		

Instructions

- 1. Énumérez le plus grand nombre possible de «mets traditionnels».
- 2. Indiquez quel pays ou quelle communauté sert ce «mets traditionnel».
- 3. Donnez la signification de ce «mets traditionnel».

Autres mets traditionnels : Quel mets traditionnel sert-on dans votre famille? Comment s'est-il imposé dans les traditions familiales?



Notes pédagogiques

Dans la plupart des familles, un mets traditionnel souligne les fêtes, occasions ou événements particuliers. Le gâteau d'anniversaire en est un bon exemple. Ce groupe d'activités a pour objet d'amener l'élève à prendre conscience de la signification culturelle de la nourriture et à connaître *certaines* mets et coutumes traditionnels de différentes communautés.

À cette fin, individuellement ou par groupes, les élèves peuvent présenter différents mets traditionnels, accompagnés de leur recette. Cette activité pourrait donner lieu à une soirée spéciale en l'honneur des différents groupes ethniques de la collectivité.

Activités de l'élève

1. La nourriture est associée à l'énergie physique. La plupart des religions font cependant état d'une énergie spirituelle découlant des sacrements et de certaines fêtes spéciales, occasions de se fortifier spirituellement et de resserrer les liens avec ses coreligionnaires.

Les élèves peuvent retracer l'origine religieuse de certaines habitudes alimentaires (par exemple, la consommation de poisson le vendredi ou l'interdiction de manger du porc), soit en consultant certaines personnes bien informées de la collectivité, soit en se renseignant à la bibliothèque. Ils pourraient ainsi répondre à certaines questions : Quels aliments ont une signification religieuse ? Laquelle ? Comment est-elle reliée à d'autres croyances ?

2. Les élèves peuvent également observer certaines habitudes alimentaires locales, en prendre note et en discuter. Ils pourraient ainsi répondre à certaines questions : Pourquoi les convives ne commencent-ils pas à manger avant leur hôte ou leur hôtesse ? Dans les groupes naturels d'animaux inférieurs, lequel mange le premier ? Le dernier ? Il est facile d'observer, dans un aquarium, que le « chef » mange le premier, suivi des autres, selon leur « rang » dans la collectivité.

Autrefois, cette règle de préséance était observée dans les châteaux et les manoirs ; le rang social y était indiqué par la place à table : « du bas de la table », jusqu'à proximité du maître de maison. Aujourd'hui, on peut souvent deviner le rang social d'une personne par divers détails : (a) l'endroit public où elle mange habituellement ; (b) les aliments choisis et leur prix ; (c) le nombre de personnes au service de chaque convive ; (d) le service (verrerie, argenterie, linge de table, chandeliers, musique, etc.).

3. À l'aide d'illustrations de scènes de repas (par exemple : « la Cène », un repas en famille, dans un vaisseau spatial, etc.), imaginer les conversations des convives. Présenter ces conversations de la manière désirée ou imaginer s'il s'agit de conversations sérieuses ou non et si les convives utilisent certaines expressions particulières ayant trait à la nourriture (par exemple : « le pain de vie », « le pain quotidien », « une bonne poire », « des prunes ! »). Discuter du bien-fondé des illustrations ; comparer, par exemple, les styles de vêtements, de coiffures et de services à ceux d'aujourd'hui ? Ou encore, dresser une liste d'expressions se rapportant à la nourriture et les présenter sous forme de montage photographique, de bandes dessinées ou de tableau mural.

Autres activités suggérées

1. Comparer les habitudes alimentaires d'autrefois à celles d'aujourd'hui. Par exemple, dans la Grèce ou la Rome antique, seuls les rois ou les empereurs pouvaient avoir à leur service des « messagers » affectés à la recherche de neige ou de glace servant à rafraîchir leurs plats et boissons. Quelles restrictions cela entraînait-il chez les autres ? Indiquer certains aliments d'usage courant, mais que même les rois ne pouvaient se procurer autrefois (crème glacée, aliments congelés, etc.).

2. Les ustensiles servant à la préparation des aliments ont grandement influé sur leur présentation. C'est ainsi que la marmite en terre cuite a permis à l'homme primitif de faire bouillir la nourriture qu'il cuisait jusqu'alors sur la broche ou dans une fosse en pierre rudimentaire. L'enseignant amènera l'élève à réfléchir à certaines questions : Comment l'apparition de ces changements a-t-elle influé sur l'alimentation, l'hygiène, la diversité des menus ? Quels autres ustensiles de cuisine sont apparus par la suite ? Les élèves peuvent présenter un historique illustré des ustensiles de cuisine utilisés il y a cent ans ; il y a 1 000 ans ; des ustensiles utilisés aujourd'hui ; des ustensiles qui serviront demain.

3. Travail sur la nourriture, source particulière d'énergie. Compléter une série d'énoncés ou illustrer comment la nourriture, source d'énergie, permet le travail physique et intellectuel.

4. Discussion sur la signification « personnelle » de la nourriture pour les élèves. Par exemple : (a) partager un plat préféré avec un ami ; (b) aller se coucher sans souper, en guise de punition ; (c) se payer une eau gazeuse avec les copains ; (d) être oublié au cours d'une distribution de friandises. Trouver d'autres « messages cachés » véhiculés par la nourriture. Comment la publicité s'y prend-elle pour convaincre le consommateur et l'amener à acheter certaines denrées ? La nourriture sert-elle à amadouer certains ? Par exemple : « Si tu es gentil, tu auras un bon dessert », « Ah ! mon mets préféré ! Comme tu es gentille, maman ! ». Grignoter permet-il de diminuer la fatigue, la nervosité, l'insatisfaction ou la solitude ?

Les élèves peuvent également discuter de la signification des règles d'étiquette concernant la nourriture. Par exemple, pourquoi certaines règles de préséance à table ont-elles changé ? (L'homme primitif mangeait avant la femme et les enfants, mais aujourd'hui, on attend que la femme soit assise et servie, dans plusieurs pays.)

5. L'enseignant encouragera les élèves à faire le plus de recherches possible sur l'évolution de la nourriture et sa signification. Par exemple, les sacrifices humains en usage dans les sociétés primitives ont été remplacés il y a plus de 3 000 ans, chez certains, par l'offrande des bonshommes en biscuit. On peut de même retracer l'origine du gâteau aux fruits. Il s'agissait, au départ, d'une sorte de bouillie de prunes, de fruits, etc., préparée en l'honneur des convives, à Noël. Il a acquis graduellement la consistance d'un fourré aux prunes assaisonné d'épices, en l'honneur des rois mages, pour se transformer, par la suite, en gâteau aux fruits réservé au temps des fêtes. Selon la tradition, chaque morceau de gâteau mangé dans une maison différente garantissait un mois de bonheur au cours de l'année à venir. Au début de la colonie, celui qui avait la chance d'avoir plusieurs amis prêts à lui donner de la nourriture en plein milieu de l'hiver était privilégié. En effet, les chances de survie en hiver dépendaient du partage des ressources avec la famille et les amis.

Ressources

Aron, Jean-Paul. *Le mangeur du XIX^e siècle*. Paris, Éditions Robert Laffont, 1973. 365p.

Cabre, Christine et Claude Devroyé. *Cuisine sans frontières*. Paris, Éditions Elsevier Sequoia, 1976.

Les ouvrages suivants sont publiés aux éditions Time Life, New York, Collection « La cuisine à travers le monde ».

Bailey, Adrian. *La cuisine des Îles Britanniques*. 1974.

Brown, Dale. *La cuisine scandinave*. 1974.

Leonard, Jonathan Norton. *La cuisine latino-américaine*. 1974.

Rau, Santha Rama. *La cuisine de l'Inde*. 1970.

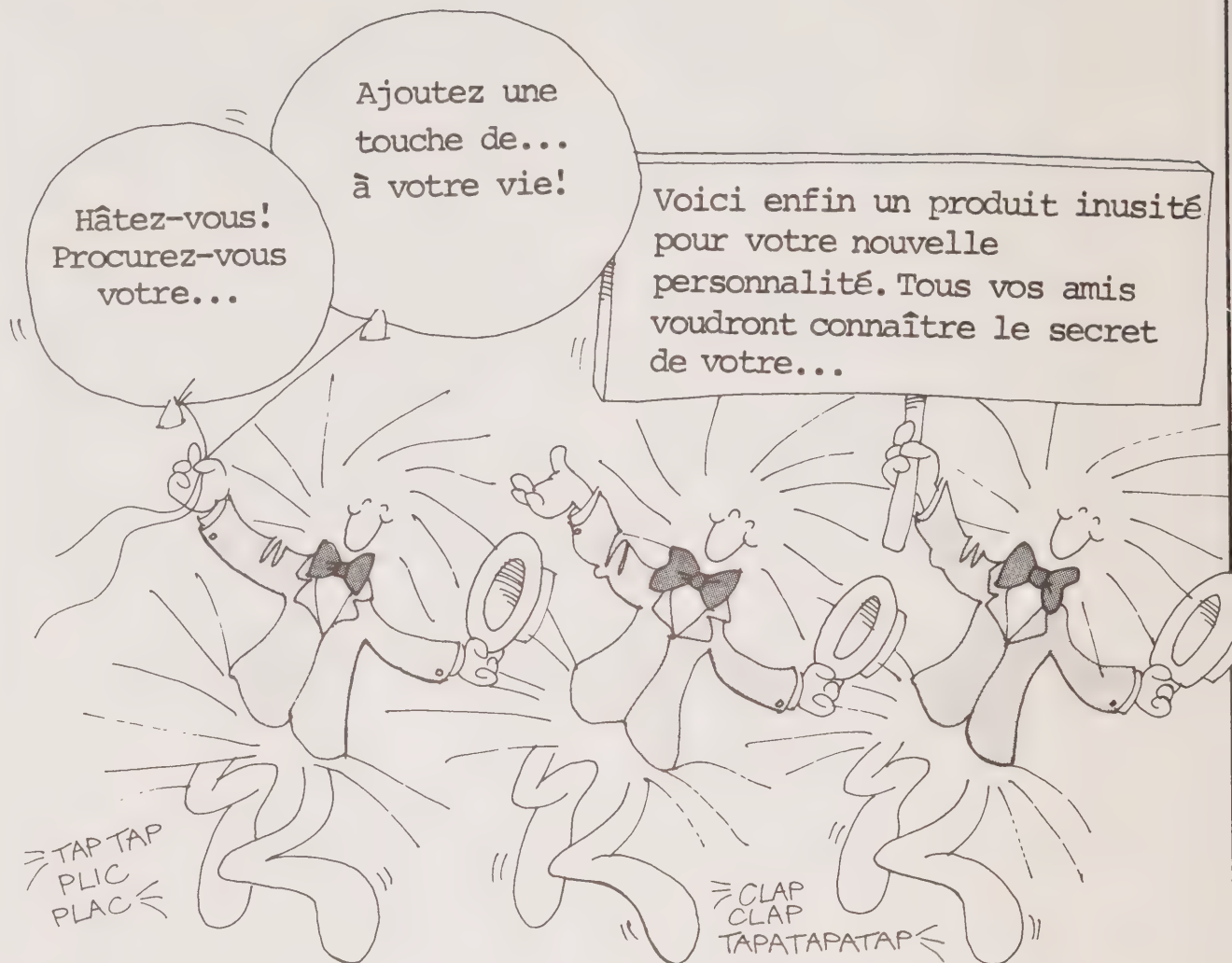
Steinberg, Rafaël. *La cuisine japonaise*. 1972.

Wolfe, Linda. *La cuisine antillaise*. 1971.

Nom :

38

Aliments de l'avenir



Instructions

1. Complétez les slogans publicitaires ci-dessus en ajoutant les mots convenant à un produit imaginaire que vous avez mis au point.
2. Inventez d'autres slogans pour la promotion de ce nouveau produit. Quels procédés publicitaires utiliseriez-vous? Pourquoi?

Notes pédagogiques

Tout le monde s'intéresse à la production de nouvelles denrées alimentaires. Le présent groupe d'activités s'inspire de cet intérêt et vise à amener les élèves à découvrir les étapes de la mise au point de nouvelles denrées alimentaires et à réfléchir aux différents moyens de production de la nourriture.

Individuellement ou en groupe, les élèves travaillent, à l'aide de la feuille d'activités, à l'élaboration d'une nouvelle denrée alimentaire. Ils discutent d'abord du nouveau produit, puis mettent au point une campagne et des slogans publicitaires pour la promotion de ce produit. Dans la mise au point du nouveau produit, les élèves auront soin d'analyser les points ci-dessous.

- La production d'un premier échantillon exigera-t-elle une recherche préalable?
- Faudra-t-il recourir à un équipement spécial pour faire pousser ce produit ou le récolter?
- Ce produit exigera-t-il des engrais ou des éléments nutritifs particuliers?
- Quelles seront les autres conditions de croissance nécessaires pour assurer une production à long terme (par exemple, serres, éclairage spécial)?
- Y aura-t-il des conditions spéciales d'entreposage?
- Comment ce produit sera-t-il préparé ou traité pour être utilisé commercialement?
- Quel genre d'emballage faudra-t-il prévoir?
- Faudra-t-il faire un emballage additionnel aux fins de publicité?
- Comment ce produit atteindra-t-il les marchés?
- Comment sera-t-il conservé avant l'achat par le consommateur?
- Comment parviendra-t-il à la table du consommateur?
- Comment ce dernier l'entreposera-t-il avant de l'utiliser?
- Comment l'apprêtera-t-il?
- Quelles opérations de nettoyage nécessitera-t-il?
- Comment se départira-t-on de l'emballage?
- Quel gaspillage ce produit entraînera-t-il? Les résidus seront-ils réutilisables ou contribueront-ils à accroître la pollution?
- Dans quelle mesure ce produit consomme-t-il de l'énergie?

Avant de décider de quelle façon promouvoir ce nouveau produit, les élèves réfléchiront aux questions ci-dessous.

- Quelles sont les particularités de ce produit? (Par exemple, contenu énergétique faible, moyen ou élevé? Peut-il rendre plus éveillé intellectuellement – s'agit-il d'un aliment pour le cerveau?)
- S'agit-il d'un produit facile à transporter? S'il s'agit d'un produit déshydraté, y a-t-il lieu de craindre certains effets à long terme sur l'organisme tels que maigreur, hydrocéphalie?
- Ce produit peut-il rendre télépathe ou polyglotte? En ce cas, ces effets sont-ils durables ou exigent-ils une consommation croissante? Présente-t-il des vertus thérapeutiques particulières? (Par exemple, prévenir le rhume ou assurer l'immortalité.) Ses effets sont-ils réversibles?
- S'il s'agit d'un produit doté de vertus particulières, aura-t-il le même effet sur le consommateur ordinaire et l'astronaute? Le riche et le pauvre? Vous-même, aujourd'hui et dans 25 ans?
- Fera-t-il partie du menu quotidien ou sera-t-il réservé à des occasions spéciales?
- S'apparentera-t-il aux plats-minute ou aux mets gastronomiques?
- Nécessitera-t-il un système informatique de distribution? En

ce cas, que se passerait-il si un consommateur changeait d'idée?

- Sera-t-il apprécié parce que l'on «mange pour vivre» ou parce que l'on «vit pour manger»?
- De quel niveau de la pyramide de vie proviendra-t-il?

L'enseignant encouragera les élèves à utiliser divers procédés publicitaires pour faire la promotion de leurs produits (par exemple : affiches, bandes sonores, télévision – si l'école ou le conseil scolaire ont accès à des magnétoscopes). En faisant travailler leur imagination, les élèves en arriveront à s'enthousiasmer pour les produits qu'ils proposent.

Quand l'enseignant juge que le jeu a suffisamment duré, il doit amener les élèves à réfléchir plus sérieusement aux questions suivantes : Quel serait le coût énergétique de ce nouveau produit? La valeur du produit justifie-t-elle cet investissement? Les élèves peuvent établir une comparaison avec la production des croustilles : l'énergie (valeur nutritive) fournie par le produit justifie-t-elle l'énergie dépensée pour le produire?

D'autres aliments peuvent être analysés sous cet angle : En quoi consiste exactement la nourriture? À ce stade, il serait bon de terminer l'activité en demandant aux élèves d'évaluer la définition qu'ils ont donnée de la nourriture, au début de cette étude, et de justifier les changements qu'ils risquent d'y apporter.

Cette étude devrait avoir permis aux élèves de prendre conscience : (a) des différences de coût énergétique des aliments; (b) de leur rapport (valeur nutritive) avec les différents systèmes de l'organisme; (c) des relations entre la nourriture, l'organisme humain et les différents systèmes qui composent la pyramide de vie (par exemple, le mercure qui empoisonne le poisson [système alimentaire], atteint le système nerveux de l'homme entraînant des dommages [mort, décomposition] qui affectent la pyramide de vie); (d) de la transformation de l'énergie alimentaire soit par l'organisme, soit par la «mise au rebut»; (e) de l'influence de l'intervention humaine sur les systèmes de vie et des répercussions, réciproques, de toute modification affectant l'une ou l'autre partie du système.

Comme cette activité permet de réviser les unités d'étude précédentes, il vaudrait mieux la présenter vers la fin des groupes d'activités se rapportant à la nourriture.

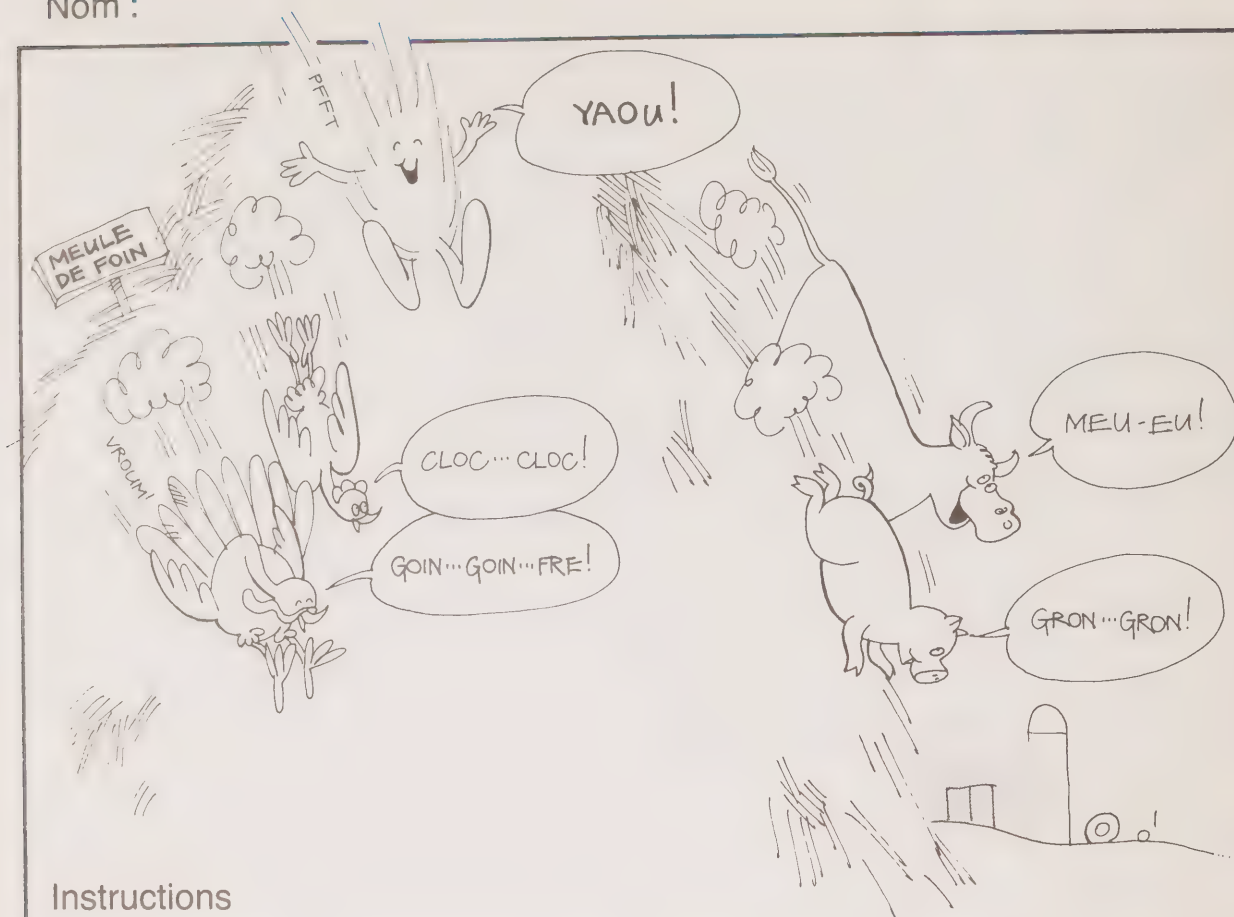
Ressources

Canada, ministère de la Santé nationale et du Bien-Être social. *Les aliments, la santé et la loi*. Ottawa, ministère de la Santé nationale et du Bien-Être social, 1971. Livret, n° de catalogue : H44-3170F. 48p.

Cohen, M. et A. Pontokovsky. *Vos produits nouveaux face aux consommateurs*. Paris, Les Éditions d'organisation, 1974.

Nom :

40



Instructions

1. Énumérez les aliments produits sur une ferme et pouvant entrer dans la composition d'un menu équilibré.
2. Énumérez l'équipement nécessaire à la production de ces aliments.
3. Indiquez d'autres exigences de la production : par exemple, entreposage, moyens de réparation, d'irrigation, d'approvisionnement en semences, en engrais, etc.
4. En s'inspirant de la chanson «Dans la ferme à Mathurin», les élèves peuvent présenter une maquette de ferme, réelle ou imaginaire, indiquant les relations entre les différentes activités de la ferme et les fonctions de chaque activité.

Sujets de réflexion

Une ferme peut-elle être assez grande pour être autosuffisante? Vos habitudes alimentaires différeraient-elles sur une ferme autosuffisante? Comment faire pour que les ouvriers agricoles soient heureux de leur sort? Ont-ils besoin de services particuliers (par exemple, médicaux ou sociaux)? Quelle source d'énergie utiliseriez-vous pour l'équipement agricole? Pour que la ferme fonctionne d'une manière efficace, faudrait-t-il limiter le nombre de participants ou prévoir un nombre «idéal»? Comment réagiriez-vous face aux urgences?

Notes pédagogiques

Bien que le principe de l'« arche de Noé » autosuffisante jouisse d'une grande faveur auprès du public, rares sont ceux qui le mettent effectivement en pratique. Cette unité d'étude permettra de sensibiliser davantage les élèves aux difficultés que rencontrent les collectivités autosuffisantes. Elle amènera à réfléchir aux idéaux de quelques-unes de ces collectivités, de même qu'aux problèmes pratiques qui se posent à en être membre. Les élèves en arriveront, en outre, à faire des projections sur les collectivités de l'avenir.

Les élèves peuvent travailler individuellement, par petits groupes ou tous ensemble. (Ceux qui choisissent de travailler seuls peuvent être amenés à apprécier la contribution éventuelle des autres.)

La première « décision collective » portera sur le lieu d'implantation de la ferme. Il faut choisir un endroit réel. Cela permettra aux élèves de réfléchir aux questions suivantes : L'emplacement idéal est-il déjà occupé ? Quel autre endroit serait bon ? Une collectivité voisine risque-t-elle de prendre de l'expansion et d'empiéter sur l'emplacement choisi ? Ce dernier risque-t-il d'être exproprié (par exemple, projet de construction d'un aéroport ou d'une ligne de transport d'énergie) ? Existe-t-il une source d'eau non polluée pour subvenir aux besoins éventuels ? Quels autres facteurs importants le groupe devrait-il prendre en considération ?

La deuxième décision portera sur la répartition du travail. Elle permettra de réfléchir aux questions suivantes : Qui fait quoi ? Pendant combien de temps ? Pourquoi ? Quelles seront les mesures prises en cas de maladie, d'accident, etc. ? Comment formera-t-on les travailleurs ? Comment sera établie la rémunération ? Les personnes affectées aux travaux les plus durs seront-elles les mieux rémunérées ? Dans quelle mesure la formation et l'expérience entreront-elles en ligne de compte ? Que se passera-t-il si certains se lassent de leur tâche, ralentissent l'activité ou déclenchent une grève ? Quels autres problèmes peuvent surgir relativement au travail ?

La troisième décision aura trait aux échanges sociaux et permettra de répondre aux questions suivantes : Du point de vue de la concertation et de la collaboration, quels seront les meilleurs arrangements ? Quels services seront considérés comme essentiels (hôpital, police, incendie, hygiène) ? Si ces services ne sont pas assurés par la collectivité elle-même ou une collectivité voisine, comment fera-t-on face aux urgences ? Faudra-t-il ouvrir certaines écoles ? Pour qui ? Qui y enseignera ? Qui prendra les décisions pour la collectivité ? Un maire ? Un conseil ? Tout le monde ? Autre solution ?

Pour discuter sérieusement de ces différents problèmes, les élèves devront se renseigner sur le fonctionnement d'une collectivité : Comment fonctionne leur propre localité ? Quels services dispense-t-elle ? Comment fonctionne une commune ? Comment vivent les membres d'une commune religieuse (par exemple, les Hutterites, les Quakers, les Mormons) ? La religion est-elle un facteur important de la durée des communes ? (Il semble qu'un certain idéal commun soit indispensable.) Comment s'entendre sur les valeurs spirituelles essentielles ? Quelles mesures sont prévues à l'égard des dissidents ?

Il se peut que dans un contexte donné, certaines des idées ci-dessus ne se prêtent pas aux discussions en groupe. L'enseignant veillera à ce que les questions soulevées soient suffisamment nombreuses pour permettre aux élèves de s'exercer à la prise de décision en groupe et de comprendre qu'il existe plus d'une solution à un problème donné.

D'autres questions peuvent également surgir : Est-il souhaitable que les collectivités soient interdépendantes ? Dans quelle mesure est-ce nécessaire ? Quelle doit être la taille de la collectivité « idéale » ? Comment la taille d'une collectivité influence-t-elle sur la quantité d'électricité ou d'une autre forme d'énergie utilisée ? Quels sont les avantages et les inconvénients d'une grande collectivité ? Jusqu'à quel point une certaine intimité est-elle nécessaire ou souhaitable ? Quand « le bien commun » l'emporte-t-il sur l'intérêt particulier ? La diversité doit-elle aller de soi ?

Regroupés en collectivités réelles ou imaginaires, les élèves peuvent discuter de l'indépendance ou de l'interdépendance des collectivités, analyser les problèmes qui en découlent et prévoir des solutions. Les ententes entre collectivités interdépendantes sont-elles toujours équitables ?

Autres activités suggérées

Les élèves pourront explorer un vaste éventail de collectivités possibles en réfléchissant, par exemple, à ce que pourraient être les collectivités de l'avenir :

- sur la lune;
- dans une station spatiale;
- au fond de l'océan;
- au pôle Sud;
- dans la jungle malaise;
- dans le désert du Sahara;
- sur une île tropicale;
- au sommet du mont Everest;
- à l'intérieur du corps humain (ou d'une cellule);
- au centre de la terre;
- dans un immeuble résidentiel (le jardinage pourrait-il se faire sur les balcons ?)

Déterminer les conditions de vie offertes dans chaque situation et prendre des mesures pour assurer un approvisionnement suffisant en oxygène, eau et nourriture. Tenir compte de la pression. Prévoir des inventions spéciales pour répondre aux besoins essentiels des résidents incapables de s'adapter. Prévoir les sources d'énergie et les moyens de transformation. Jusqu'à quel point chaque collectivité sera-t-elle autosuffisante en matière d'énergie ? Une collectivité pourrait-elle suppléer aux besoins énergétiques d'une autre ?

Enfin, les élèves peuvent mettre au point un « système équilibré » dans un aquarium contenant des plantes et des poissons; cette activité peut les amener à s'intéresser à l'adaptation des plantes et des animaux.

Adaptation : Faculté qu'ont les espèces végétales et animales de se modifier afin d'assurer leur survie.

Aquiculture (ou culture hydroponique) : Culture sans sol, dans un milieu d'eau additionnée de produits chimiques.

Biodégradabilité : Caractéristique d'un produit qui peut se décomposer en éléments pouvant se mêler aux éléments organiques naturels.

Calories : Il est question, dans le présent document, de «kilocalories» ou «grandes calories» (1 000 calories). Une calorie équivaut à l'énergie nécessaire pour élever de 1°C la température d'un litre d'eau pure.

Compostage : Traitement de matières organiques visant à hâter le processus au cours duquel les fibres et les cellules se décomposent en éléments utilisés pour amender le sol.

Conversion : Processus de transformation d'une forme d'énergie en une autre forme.

Croisement sélectif : Croisement effectué entre animaux d'une même espèce et visant à l'amélioration de certaines caractéristiques (par ex. : caractéristiques des chevaux de course différentes de celles des chevaux de trait).

Digestion anaérobie : Décomposition de substances organiques contenues dans l'eau afin d'isoler et d'éliminer l'eau. Ce processus s'accompagne d'un dégagement de méthane.

Éléments nutritifs : Éléments producteurs d'énergie, nécessaires au maintien et au développement de la vie.

Énergétiquement coûteux : Un produit énergétiquement coûteux est un produit dont la fabrication exige une grande quantité d'énergie.

Hybridation animale : Croisement d'animaux d'espèces différentes dont le produit emprunte des caractéristiques à chaque parent mais n'est généralement pas fécond (par exemple, le mulet, issu du croisement du cheval et de l'âne).

Hybridation végétale : Croisement de deux plantes d'espèces différentes afin de produire une «nouvelle» plante qui emprunte des caractéristiques à chaque «parent» (par exemple, le croisement d'un plant de pommes de terre avec un plant de tomates produit des «pomates»).

Interdépendance des systèmes : Le monde vivant comprend un grand nombre de «systèmes» interdépendants. Une modification touchant une partie d'un «système» aura des effets sur d'autres «systèmes». (Par exemple, si l'on abat des arbres, on détruit les nids des oiseaux qui dévoraient les insectes détruisant les récoltes avoisinantes.)

Kilojoules (kJ) : Une «grande calorie» (ou «kilocalorie») équivaut à 4,2 kJ.

Photosynthèse : Processus par lequel les plantes transforment l'énergie solaire en une autre forme d'énergie assimilable par des êtres plus évolués.

Pyramide de vie : Tableau illustrant les chaînes alimentaires dans lesquelles le prédateur doit convertir (consommer) des unités d'énergie provenant d'un niveau inférieur (proie) pour produire une unité d'énergie à son propre niveau.

Recyclage : Processus par lequel on soumet un produit à un nouveau traitement de manière à le réutiliser en tout ou en partie.

Films

Ailleurs. 16 mm, coul., 12 mn, ministère de l'Éducation du Québec, 1977. N° 015462. Cinémathèque du ministère de l'Éducation de l'Ontario à Sudbury.

Aliments et santé. 16 mm, coul., 13 mn, Moreland-Lachford, 1968. Cinémathèque du ministère de l'Éducation à Sudbury.

Ici maintenant. 16 mm, coul., 9 mn, ministère de l'Éducation du Québec, 1977. N° 015321. Cinémathèque du ministère de l'Éducation de l'Ontario à Sudbury.

Menu. 16 mm, coul., 22 mn, Moreland-Lachford, 1967. Cinémathèque du ministère de l'Éducation à Sudbury.

Le Soleil. 16 mm, coul., 8 mn, Moreland-Lachford, 1971. Cinémathèque du ministère de l'Éducation à Sudbury.

Films fixes

Les communautés végétales et animales

Les cycles de nourriture

Réalisés par Moreland-Lachford dans le cadre de la série «À la découverte de l'écologie». Distributeur : Les communications Wintergreen, Langstaff Business Park, Concord (Ontario), L4K 1B6.

Livres

Aubert, Claude. *L'agriculture biologique, une agriculture pour la santé et l'épanouissement de l'homme*. Paris, Le Courrier du Livre, 1970.

Blond, Georges et Germaine. *Histoire pittoresque de notre alimentation*. Tome I et tome II. Montréal, Le Cercle du livre de France, 1961.

Davis, Adelle. *Les vitamines ont leurs secrets*. Paris, Tchou, 1977. 327p.

Kayatta, Ken et Stevens Schmidt. *Les terrariums, comment les réussir*. Montréal, Éditions de l'Homme, 1976. 302p.

Lambert-Lagacé, Louise. *Menu de santé*. Montréal, Éditions de l'Homme, 1977. 221p.

Le Clair, Maurice et Joseph W. Willard. *Canadian Bulletin on Nutrition*. Vol. 6 n° 1 (mars 1964). 76p.

Ontario, ministère de l'Éducation. *Énergie et société : Guide de l'enseignant*. Toronto, ministère de l'Éducation, 1978.

Pouliot, Paul. *Les techniques du jardinage*. Montréal, Éditions de l'Homme, 1978. 467p.

